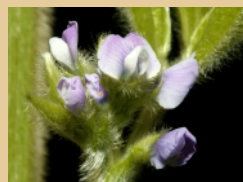
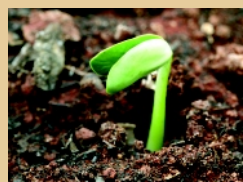


Tecnologias de Produção de Soja Região Central do Brasil 2007





Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa de Soja
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

ISSN 1677-8499
Setembro, 2006

Sistemas de Produção 11

Tecnologias de Produção de Soja - Região Central do Brasil 2007

Londrina, PR
2006

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Soja

Rodovia Carlos João Strass - Acesso Orlando Amaral

Caixa Postal 231 - 86001-970 - Londrina, PR

Fone: (43) 3371-6000 - Fax: 3371-6100

Home page: www.cnpso.embrapa.br

e-mail (sac): sac@cnpso.embrapa.br

Comitê de Publicações da Embrapa Soja

Presidente: *Alexandre José Cattelan*

Secretária executiva: *Regina Maria Villas Bôas de Campos Leite*

Membros: *Alexandre Magno Brighenti dos Santos*

Antonio Ricardo Panizzi

Claudine Dinali Santos Seixas

Dionísio Brunetta

Ivan Carlos Corso

José Miguel Silveira

Léo Pires Ferreira

Ricardo Vilela Abdelnoor

Supervisor editorial: *Odilon Ferreira Saraiva*

Normalização bibliográfica: *Ademir Benedito Alves de Lima*

Editoração eletrônica: *Neide Makiko Furukawa*

Capa: *Claudineia Sussai de Godoy*

1ª impressão 09/2006 - tiragem: 3500 exemplares

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610 de 19/02/98).

Tecnologias de produção de soja – região central do Brasil – 2007.

- Londrina: Embrapa Soja: Embrapa Cerrados : Embrapa Agropecuária Oeste, 2006.

225p. ; 21cm. – (Sistemas de Produção / Embrapa Soja, ISSN 1677-8499; n.11)

1.Soja-Pesquisa-Brasil. 2.Soja-Tecnologia-Brasil. 3.Soja-Produção- Brasil. I.Título. II.Série.

CDD: 633.340981

© Embrapa 2006

Apresentação

No agronegócio soja, o gerenciamento eficiente, através da indicação de tecnologias que visam reduzir riscos e custos e aumentar produtividade, tem especial importância, possibilitando ao profissional da área a participação em mercados cada vez mais globalizados e competitivos.

Pela sua abrangência e representação institucional, as **Tecnologias de Produção de Soja - Região Central do Brasil - 2007** são o resultado do esforço conjunto realizado pelas Instituições de Pesquisa, Ensino e Extensão Rural que têm contribuído para o aperfeiçoamento e o desenvolvimento da agropecuária na região central do Brasil. As informações aqui contidas foram atualizadas com base nas discussões durante a XXVIII Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil, realizada Uberaba, MG, no período de 1 a 2 de agosto de 2006, e são fruto da participação efetiva dessas instituições nesse evento.

Esta publicação destina-se a profissionais da área da Assistência Técnica e Extensão Rural, atuando em instituições oficiais e empresas privadas do agronegócio da soja. Constitui-se em um conjunto de informações que visam subsidiar o desenvolvimento sustentável da cultura da soja na região central do Brasil, cabendo aos técnicos locais fazer os necessários ajustes e as adaptações do conteúdo aqui apresentado.

Nesse ano foi incluído o artigo **A propriedade agrária, sua reserva legal e as áreas de preservação permanente**, para elucidar as questões sobre o assunto.

A Embrapa Soja e todas as instituições participantes esperam, assim, continuar contribuindo na busca de aumentos da produção e da economia desta cultura no Brasil.

Vania Beatriz Rodrigues Castiglioni

Chefe Geral
Embrapa Soja

Alexandre José Cattelan

Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento
Embrapa Soja

Roberto Teixeira Alves

Chefe Geral
Embrapa Cerrados

Mario Artemio Urchei

Chefe Geral
Embrapa Agropecuária Oeste

Instituições Participantes Credenciadas e/ou que Apresentaram Trabalhos na XXVIII RPSRCB

- ♦ Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios - APTA
- ♦ AGENCIARURAL
- ♦ Associação Nacional de Defesa Vegetal - ANDEF
- ♦ Associação Nacional de Produtores e Importadores de Inoculantes - ANPII
- ♦ Bayer CropScience
- ♦ Centro Tecnológico de Pesquisas Agropecuárias Ltda - CTPA
- ♦ Cooperativa Agropecuária Mista de Programa de Assentamento Dirigido do Alto Paranaíba - COOPADAP
- ♦ Cooperativa Central Agropecuária de Desenvolvimento Tecnológico e Econômico Ltda - COODETEC
- ♦ Cooperativa dos Agricultores da Região de Orlândia - CAROL
- ♦ Dupont do Brasil S.A
- ♦ Embrapa Agropecuária Oeste
- ♦ Embrapa Amazônia Oriental
- ♦ Embrapa Cerrados
- ♦ Embrapa Pecuária Sudeste
- ♦ Embrapa Roraima
- ♦ Embrapa Sede
- ♦ Embrapa Soja
- ♦ Embrapa Transferência de Tecnologia
- ♦ Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola S.A. - EBDA
- ♦ Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural de Minas Gerais - EMATER-MG
- ♦ Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais - EPAMIG
- ♦ Empresa Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural - EMATER-PR

- ♦ Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” - ESALQ/USP
- ♦ Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - FCAV/UNESP
- ♦ Faculdade de Ciências Agrônômicas - FCA/UNESP
- ♦ Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária - FAPA
- ♦ FUNDAÇÃO BAHIA
- ♦ Fundação Faculdade de Agronomia “Luiz Meneghel” - FFALM
- ♦ FUNDAÇÃO MERIDIONAL
- ♦ FUNDAÇÃO MS
- ♦ Fundação MT
- ♦ Fundação Universidade Estadual de Londrina - FUEL
- ♦ Fundação Vegetal
- ♦ Genética Tropical
- ♦ Grupo Ma Shou Tao
- ♦ Instituto Agrônomo de Campinas - IAC
- ♦ Instituto Agrônomo do Paraná - IAPAR
- ♦ Instituto Biológico - IB
- ♦ Japan International Research Center for Agricultural Sciences - JIRCAS
- ♦ MCI Planejamento
- ♦ MONSANTO DO BRASIL
- ♦ SELECTA SEMENTES
- ♦ Tecnologia Agropecuária Ltda - TAGRO
- ♦ Uby Agroquímica Ltda
- ♦ Universidade de Rio Verde - FESURV
- ♦ Universidade Estadual de Maringá - UEM
- ♦ Universidade Estadual de Ponta Grossa - UEPG
- ♦ Universidade Federal de Goiás - UFG
- ♦ Universidade Federal de Lavras - UFLA
- ♦ Universidade Federal de Uberlândia - UFU
- ♦ Universidade Federal de Viçosa - UFV

Sumário

A propriedade agrária, sua reserva legal e as áreas de preservação permanente	11
As Áreas de Preservação Permanente	12
A Reserva Legal	14
Considerações finais	16
1 Exigências Climáticas	17
1.1 Exigências hídricas	17
1.2 Exigências térmicas e fotoperiódicas	18
2 Rotação de Culturas	21
2.1 Seleção de espécies para compor esquemas de rotação	22
2.2 Planejamento da propriedade	23
2.3 Sugestão de um esquema de rotação de culturas	24
3 Manejo do Solo	27
3.1 Sistema plantio direto	27
3.2 Preparo do solo	35
3.3 Alternância do uso de implementos no preparo do solo	39
3.4 Rompimento da camada compactada	39
4 Correção e Manutenção da Fertilidade do Solo	41
4.1 Amostragem e análise do solo	41
4.2 Acidez do solo	41
4.3 Calagem	43
4.4 Calagem no sistema de semeadura direta	48
4.5 Qualidade e uso do calcário	49
4.6 Correção da acidez subsuperficial	49
4.7 Exigências minerais e adubação para a cultura da soja	50
4.8 Adubação	53
5 Cultivares	65

6	Tecnologia de Sementes e Colheita	91
6.1	Qualidade da semente	91
6.2	Armazenamento das sementes	92
6.3	Padronização da nomenclatura do tamanho das sementes, após classificação por tamanho	95
6.4	Tratamento de sementes com fungicidas	95
6.5	Seleção do local para produção de sementes	100
6.6	Avaliação da qualidade na produção de sementes - DIACOM (Diagnóstico Completo da Qualidade da Semente de Soja)	100
6.7	Metodologia alternativa para o teste de germinação de sementes de soja	101
6.8	Remoção de torrões para prevenir a disseminação do nematóide de cisto	102
6.9	Alerta sobre dessecação em pré-colheita de campos de produção de semente	103
6.10	Manejo de plantas daninhas na entressafra	103
6.11	Colheita	103
7	Inoculação das Sementes com <i>Bradyrhizobium</i>	109
7.1	Introdução	109
7.2	Qualidade e quantidade dos inoculantes	109
7.3	Aplicação de fungicidas às sementes junto com o inoculante	112
7.4	Aplicação de micronutrientes nas sementes	112
7.5	Aplicação de fungicidas e micronutrientes nas sementes, junto com o inoculante	113
7.6	Inoculação em áreas com cultivo anterior de soja	113
7.7	Inoculação em áreas de primeiro cultivo com soja	114
7.8	Nitrogênio mineral	114
8	Instalação da Lavoura	115
8.1	Umidade e temperatura do solo	115
8.2	Cuidados na semeadura	115
8.3	Época de semeadura	117
8.4	Diversificação de cultivares	118
8.5	População e densidade de semeadura	118
8.6	Cálculo da quantidade de sementes e regulação da semeadora	119

9	Controle de Plantas Daninhas	123
	Informações importantes.....	139
	Semeadura direta.....	140
	Manejo de plantas daninhas na soja RR (Roundup Ready)	141
	Disseminação.....	142
	Resistência.....	142
	Dessecação em pré-colheita da soja	143
	Manuseio de herbicidas e descarte de embalagens	144
10	Manejo de Insetos-Pragas	145
	10.1 Espécies de insetos que atacam a soja.....	148
	10.2 Níveis de dano para tomada de decisão de controle	149
	10.3 Medidas de controle.....	149
	10.4 Pragas de difícil controle.....	161
	10.5 Manuseio de inseticidas e descarte de embalagens	166
11	Doenças e Medidas de Controle	169
	11.1 Considerações gerais	169
	11.2 Doenças identificadas no Brasil.....	170
	11.3 Principais doenças e medidas de controle.....	172
	11.4 Manuseio de fungicidas e descarte de embalagem.....	218
12	Retenção Foliar e Haste Verde	219
13	Referências	221

A propriedade agrária, sua reserva legal e as áreas de preservação permanente

Sergio Ahrens¹

O uso da propriedade imóvel rural (ou propriedade agrária) tem sido condicionado, tendo em vista a necessária proteção dos recursos naturais como, por exemplo, o ar, a água (de superfície e subterrânea), o solo e o subsolo, a flora e a fauna. Com esse propósito, a sociedade estabeleceu o que se denomina limitações administrativas ao uso da terra. Essas, por sua vez, determinam a maneira como atividades produtivas podem ou devem ser realizadas na propriedade (ou posse) rural.

Também na região central do Brasil, o uso da propriedade (ou posse) rural, para fins produtivos, inclusive na lavoura de soja, deve ocorrer em conformidade com o que determina a Lei. Ressalte-se que a proteção do meio ambiente tem como primeiro beneficiário o próprio produtor rural e a sua atividade produtiva, na medida em que existe um interesse de toda a sociedade em promover a sustentabilidade da agricultura, segundo as suas dimensões econômica, social e, assim, também, ambiental.

Legalmente, e em termos genéricos, uma propriedade imóvel rural é essencialmente composta, no Brasil, pelas seguintes três partes componentes:

- ♦ as Áreas de Preservação Permanente;
- ♦ a Reserva Legal;
- ♦ o restante da propriedade, que é passível de uso para atividades produtivas.

¹ Eng. Florestal, Dr., Bel. em Direito, Pesquisador em Planejamento da Produção e Manejo Florestal; Embrapa Florestas, Cx. Postal 319, 83411-000, Colombo, PR; sahrens@cnpf.embrapa.br

A obrigatoriedade de que seja mantida a vegetação nativa tanto nas Áreas de Preservação Permanente (APP's) como na Reserva Legal (RL), em cada propriedade imóvel rural, é prevista no Código Florestal brasileiro (Lei nº 4.771/65): a imposição da RL, para todas as propriedades imóveis rurais, decorre da lei; as APP's, de outro lado, resultam da existência, na propriedade, de situações fáticas nominadas na lei. Ao proteger as florestas (naturais ou plantadas) e outras formas naturais de vegetação existentes no território nacional, o Código Florestal também objetiva a proteção dos solos (contra a erosão) e das águas de rios, lagos e lagoas (contra o assoreamento com sedimentos resultantes da erosão). A flora cumpre, igualmente, outras importantes funções ambientais como, por exemplo, a proteção da fauna, da qualidade e da quantidade da água e do fluxo gênico.

Tanto pela sua relevância como pela atualidade, esta análise examina brevemente a aplicação do Código Florestal brasileiro quanto à definição dos mencionados espaços especialmente protegidos dentro da propriedade rural: as APP's e a RL.

As Áreas de Preservação Permanente

Pelos motivos anteriormente mencionados, instituiu-se, por lei, a obrigatoriedade de se manter, na propriedade imóvel rural, as Florestas e demais formas de vegetação natural de Preservação Permanente e que devem estar localizadas em locais denominados Áreas de Preservação Permanente (APP's). A vegetação existente às margens dos cursos d'água, constitui, também, o que se denomina "Corredores de Biodiversidade" e, assim, protege, também, a fauna e o fluxo gênico desta, bem como o da flora.

O Código Florestal estabelece que são consideradas de preservação permanente as florestas e demais formas de vegetação natural situadas:

- ♦ aos longo dos rios ou de qualquer curso d'água, desde o seu nível mais alto em faixa marginal, cuja largura mínima será:

Largura do rio (metros)	Largura da APP (metros)*
Menos que 10	30
Entre 10 e 50	50
Entre 50 e 200	100
Entre 200 e 600	200
Acima de 600	500

* Largura mínima, em cada margem e em projeção horizontal (segundo dispõe a Resolução CONAMA 303/02, a APP inicia-se no limite do "leito maior sazonal" ou cota de máxima inundação nas cheias ordinárias)

- ♦ ao redor das lagoas, dos lagos ou dos reservatórios d'água naturais ou artificiais;
- ♦ nas nascentes, ainda que intermitentes, e nos chamados "olhos d'água", qualquer que seja a sua situação topográfica, num raio mínimo de 50 metros;
- ♦ no terço superior (topo) de morros, montes, montanhas e serras;
- ♦ nas encostas, ou partes destas, com declividade superior a 45 graus;
- ♦ nas restingas, para a fixação de dunas e estabilização de mangues;
- ♦ nas bordas dos tabuleiros e chapadas, em faixas nunca inferiores a 100 metros, em projeção horizontal; e
- ♦ em altitude superior a 1.800 metros.

Segundo dispõe a Resolução CONAMA 303/02, a vegetação natural nas APP's ao redor de lagos e lagoas naturais, localizados em áreas rurais, deve ser mantida ou restaurada em faixas marginais com, no mínimo, 50 metros (para lagos com área de até 20 ha), ou, no mínimo, 100 metros (para lagos com área maior que 20 ha). Para reservatórios artificiais (RA), aplica-se o disposto na Resolução CONAMA 302/02 e que prevê, em áreas rurais, faixas marginais (ao redor do reservatório e nas ilhas que porventura sejam formadas) com, no mínimo, 100 metros; 15 metros para RA construídos para geração de energia elétrica com até dez ha; 15 metros para RA utilizados para abastecimento público ou geração de energia elétrica, com até 20 ha e localizados em área rural.

Quando uma propriedade rural não mais dispõe da vegetação nativa que

deve compor as APP's, ou a RL, diz-se que tem um “passivo ambiental” que precisa ser recuperado.

A Reserva Legal

O Código Florestal também determina que o proprietário (ou possuidor) rural conserve a cobertura vegetal natural em determinada porcentagem da área total de cada propriedade (ou posse) rural, a título de RL.

A RL é constituída por uma determinada parcela da área total de cada propriedade imóvel rural, coberta por vegetação nativa. A RL deve cumprir funções ambientais que são inerentes à fitofisionomia em que a propriedade encontra-se localizada. Assim, a RL não é, necessariamente, florestal, como seria possível supor, ou seja, a RL diz respeito à conservação da flora e não apenas das florestas.

Segundo o Código Florestal, as seguintes porcentagens da área total de cada propriedade ou posse rural devem ser mantidas a título de RL, com vegetação nativa, em diferentes fitofisionomias e regiões do território nacional:

- ♦ 80% (fitofisionomias florestais), ou 35% (cerrado), na Amazônia Legal
- ♦ 20% em outras regiões do País
- ♦ 20% em áreas de campo natural, localizadas em qualquer região do País.

Na medida em que, algumas vezes, uma propriedade rural pode ser composta por mais de uma matrícula, cabe lembrar que a RL é uma figura associada a cada matrícula. A RL deve ser averbada à margem da inscrição da matrícula da propriedade imóvel rural, no registro de imóveis competente. Na posse, a RL é assegurada por um Termo de Ajustamento de Conduta, TAC, firmado pelo possuidor e o órgão estadual ou federal competente, com força de título executivo.

Somente após a sua averbação, a RL passa a ser legalmente constituída como tal. A vegetação que integra a Reserva Legal pode ser explorada, desde que o proprietário rural elabore um Plano de Manejo Florestal Sus-

tentável e que sua execução seja autorizada pelo IBAMA ou pelo órgão ambiental estadual. Cabe lembrar, também, que a vegetação que integra a RL não pode ser suprimida por meio de corte raso, admitindo-se, no Plano de Manejo, apenas o corte seletivo.

Conforme determina o Código Florestal, a localização da Reserva Legal é estabelecida a critério da autoridade ambiental competente. Nesse caso, devem ser observados os seguintes elementos:

- ♦ a “Função Social” da propriedade (Constituição Federal, Arts. 5º, XIII; 186);
- ♦ o plano de manejo da bacia hidrográfica;
- ♦ o Plano Diretor Municipal;
- ♦ o Zoneamento Ecológico-Econômico, ZEE (Decreto nº 4.297, de 10-07-2002); e
- ♦ a proximidade com outra RL, APP, ou Unidade de Conservação.

Para o cálculo da RL na “pequena propriedade ou posse rural familiar” (150 ha na Amazônia, 50 ha no Polígono das Secas e 30 ha no restante do País), o Código Florestal admite considerar os plantios já estabelecidos com espécies exóticas (árvores frutíferas, ornamentais ou industriais), cultivadas em sistema intercalar ou em consórcio com espécies nativas. Para quaisquer propriedades, no entanto, quando não mais existir a vegetação na RL, mesmo que apenas parcialmente, aquela deverá ser restaurada adotando-se as seguintes alternativas, isolada ou conjuntamente:

- a) pelo plantio, a cada três anos, de no mínimo 1/10 da área necessária à sua complementação, com espécies nativas (como exceção àquela regra geral, a lei permite que, na restauração da RL, seja realizado o plantio temporário de espécies exóticas, como pioneiras, visando a restauração do ecossistema original, de acordo com critérios técnicos gerais que ainda deverão ser estabelecidos pelo CONAMA.); e
- b) pela condução da regeneração natural, desde que autorizada pelo órgão ambiental competente, após comprovação de sua viabilidade, com laudo técnico, podendo-se exigir que a área seja isolada (por exemplo, por meio de cercas).

Quando, em uma propriedade, não houver vegetação suficiente para compor a sua RL, admite-se, também, a possibilidade de que seja autorizada a “compensação” daquela por área equivalente e com, no mínimo, a mesma importância ambiental, em outra propriedade. Ambas as propriedades devem estar localizadas no mesmo estado, no mesmo ecossistema e na mesma microbacia. Por outro lado, em muitas regiões nas quais a cobertura vegetal natural seja muito escassa, a possibilidade de compensar a RL configura-se de difícil implementação, restando aos proprietários apenas a sua recomposição.

Considerações finais

O proprietário, ou possuidor, rural está legalmente obrigado a manter e conservar a vegetação natural que deve recobrir as APP's, e a RL. Na existência parcial, ou na inexistência, daquela vegetação, cabe ao proprietário, ou possuidor, a sua recomposição.

As considerações anteriormente apresentadas constituem apenas uma introdução ao exame do tema. Ao leitor interessado na matéria e, especialmente, quando for necessária a solução de situações complexas, recomenda-se o exame da legislação mencionada, bem como uma consulta ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente, IBAMA, ou ao escritório regional do órgão ambiental estadual competente.

1

Exigências Climáticas

1.1 Exigências hídricas

A água constitui aproximadamente 90% do peso da planta, atuando em, praticamente, todos os processos fisiológicos e bioquímicos. Desempenha a função de solvente, através do qual gases, minerais e outros solutos entram nas células e movem-se pela planta. Tem, ainda, papel importante manutenção e distribuição do calor.

A disponibilidade de água é importante, principalmente, em dois períodos de desenvolvimento da soja: germinação-emergência e floração-enchimento de grãos. Durante o primeiro período, tanto o excesso quanto o déficit de água são prejudiciais à obtenção de uma boa uniformidade na população de plantas. A semente de soja necessita absorver, no mínimo, 50% de seu peso em água para assegurar boa germinação. Nessa fase, o conteúdo de água no solo não deve exceder a 85% do total máximo de água disponível e nem ser inferior a 50%.

A necessidade de água na cultura da soja vai aumentando com o desenvolvimento da planta, atingindo o máximo durante a floração-enchimento de grãos (7 a 8 mm/dia), decrescendo após esse período. *Déficits* hídricos expressivos, durante a floração e o enchimento de grãos, provocam alterações fisiológicas na planta, como o fechamento estomático e o enrolamento de folhas e, como consequência, causam a queda prematura de folhas e de flores e abortamento de vagens, resultando, por fim, em redução do rendimento de grãos.

A necessidade total de água na cultura da soja, para obtenção do máximo rendimento, varia entre 450 a 800 mm/ciclo, dependendo das condições climáticas, do manejo da cultura e da duração do ciclo.

Para minimizar os efeitos do *déficit* hídrico, indica-se semear apenas cultivares adaptadas à região e à condição de solo; semear em época recomendada e de menor risco climático; semear com adequada umidade

em todo o perfil do solo; e adotar práticas que favoreçam o armazenamento de água pelo solo. A irrigação é medida eficaz porém de custo elevado.

1.2 Exigências térmicas e fotoperiódicas

A soja melhor se adapta a temperaturas do ar entre 20°C e 30°C; a temperatura ideal para seu crescimento e desenvolvimento está em torno de 30°C.

Sempre que possível, a sementeira da soja não deve ser realizada quando a temperatura do solo estiver abaixo de 20°C porque prejudica a germinação e a emergência. A faixa de temperatura do solo adequada para sementeira varia de 20°C a 30°C, sendo 25°C a temperatura ideal para uma emergência rápida e uniforme.

O crescimento vegetativo da soja é pequeno ou nulo a temperaturas menores ou iguais a 10°C. Temperaturas acima de 40°C têm efeito adverso na taxa de crescimento, provocam distúrbios na floração e diminuem a capacidade de retenção de vagens. Esses problemas se acentuam com a ocorrência de *déficits* hídricos.

A floração da soja somente é induzida quando ocorrem temperaturas acima de 13°C. As diferenças de data de floração, entre anos, apresentadas por uma cultivar semeada numa mesma época, são devido às variações de temperatura. Assim, a floração precoce ocorre, principalmente, em decorrência de temperaturas mais altas, podendo acarretar diminuição na altura de planta. Esse problema pode se agravar se, paralelamente, houver insuficiência hídrica e/ou fotoperiódica durante a fase de crescimento. Diferenças de data de floração entre cultivares, numa mesma época de sementeira, são devido, principalmente, à resposta diferencial das cultivares ao comprimento do dia (fotoperíodo).

A maturação pode ser acelerada pela ocorrência de altas temperaturas. Quando vêm associadas a períodos de alta umidade, as altas temperaturas contribuem para diminuir a qualidade da semente e, quando associadas a condições de baixa umidade, predispõem a semente a danos mecânicos durante a colheita. Temperaturas baixas na fase da colheita, associadas

a período chuvoso ou de alta umidade, podem provocar atraso na data de colheita, bem como haste verde e retenção foliar.

A adaptação de diferentes cultivares a determinadas regiões depende, além das exigências hídricas e térmicas, de sua exigência fotoperiódica. A sensibilidade ao fotoperíodo é característica variável entre cultivares, ou seja, cada cultivar possui seu fotoperíodo crítico, acima do qual o florescimento é atrasado. Por isso, a soja é considerada planta de dia curto. Em função dessa característica, a faixa de adaptabilidade de cada cultivar varia à medida que se desloca em direção ao norte ou ao sul. Entretanto, cultivares que apresentam a característica “período juvenil longo” possuem adaptabilidade mais ampla, possibilitando sua utilização em faixas mais abrangentes de latitudes (locais) e de épocas de semeadura.

2

Rotação de Culturas

A monocultura ou mesmo o sistema contínuo de sucessão do tipo trigo-soja ou milho safrinha-soja, tende a provocar a degradação física, química e biológica do solo e a queda da produtividade das culturas. Também proporciona condições mais favoráveis para o desenvolvimento de doenças, pragas e plantas daninhas. Nas regiões dos Cerrados predomina a monocultura de soja entre as culturas anuais. Há a necessidade de introduzir, no sistema agrícola, outras espécies, de preferência gramíneas, como milho, pastagem e outras.

A rotação de culturas consiste em alternar, anualmente, espécies vegetais, numa mesma área agrícola. As espécies escolhidas devem ter, ao mesmo tempo, propósitos comercial e de recuperação do solo.

As vantagens da rotação de culturas são inúmeras. Além de proporcionar a produção diversificada de alimentos e outros produtos agrícolas, se adotada e conduzida de modo adequado e por um período suficientemente longo, essa prática melhora as características físicas, químicas e biológicas do solo; auxilia no controle de plantas daninhas, doenças e pragas; repõe matéria orgânica e protege o solo da ação dos agentes climáticos e ajuda a viabilização do Sistema de Semeadura Direta e dos seus efeitos benéficos sobre a produção agropecuária e sobre o ambiente como um todo.

Para a obtenção de máxima eficiência, na melhoria da capacidade produtiva do solo, o planejamento da rotação de culturas deve considerar, preferencialmente, plantas comerciais e, sempre que possível, associar espécies que produzam grandes quantidades de biomassa e de rápido desenvolvimento, cultivadas isoladamente ou em consórcio com culturas comerciais.

Nesse planejamento, é necessário considerar que não basta apenas estabelecer e conduzir a melhor seqüência de culturas, dispondo-as nas diferentes glebas da propriedade. É necessário que o agricultor utilize todas as demais tecnologias à sua disposição, entre as quais destacam-se: téc-

nicas específicas para controle de erosão; calagem, adubação; qualidade e tratamento de sementes, época e densidade de semeadura, cultivares adaptadas, controle de plantas daninhas, pragas e doenças.

2.1 Seleção de espécies para compor esquemas de rotação

Um esquema de rotação deve ter flexibilidade, de modo a atender as particularidades regionais e as perspectivas de comercialização dos produtos.

O uso da rotação de culturas conduz à diversificação das atividades na propriedade, possibilitando estabelecer esquemas que envolvam apenas culturas anuais, tais como: soja, milho, arroz, sorgo, algodão, feijão e girassol, ou de culturas anuais e pastagem. Em ambos os casos, o planejamento da propriedade a médio e longo prazos faz-se necessário para que a implementação seja exeqüível e economicamente viável.

As espécies vegetais envolvidas na rotação de cultura, devem ser consideradas do ponto de vista de sua exploração comercial ou destinadas somente à cobertura do solo e adubação verde. Opções de espécies para sucessão e rotação de cultura envolvendo a soja são apresentadas no Capítulo 3.

A escolha da cobertura vegetal do solo deve, sempre que possível, ser feita no sentido de obter grande quantidade de biomassa. Plantas forrageiras, gramíneas e leguminosas, anuais ou semiperenes são apropriadas para essa finalidade. Além disso, deve se dar preferência a plantas fixadoras de nitrogênio, com sistema radicular profundo e abundante, para promover a reciclagem de nutrientes.

A seleção de espécies deve basear-se na diversidade botânica. Plantas com diferentes sistemas radiculares, hábitos de crescimento e exigências nutricionais podem ter efeito na interrupção dos ciclos de pragas e doenças, na redução de custos e no aumento do rendimento da cultura principal (soja). As principais opções são milho, sorgo, milheto (principal espécie cultivada em sucessão: safrinha) e, em menor escala, o girassol.

Para a recuperação de solos degradados, indicam-se espécies que produzam grande quantidade de massa verde e tenham abundante sistema radicular. Para isso, lançar mão de consorciação de culturas comerciais e leguminosas, como por exemplo, milho-guandu, ou de mistura de culturas para cobertura do solo, como por exemplo, braquiária + milheto, e seqüências de culturas de grande potencial para produção de biomassa. Para estabelecer o consórcio milho-guandu, semear milho precoce em setembro-outubro e, cerca de 30 dias após a emergência do milho, semear o guandu nas entrelinhas do milho.

Em áreas onde ocorre o cancro da haste da soja, o guandu e o tremoço não devem ser cultivados, antecedendo a soja. O guandu, apesar de não mostrar sintomas da doença durante o estágio vegetativo, reproduz o patógeno nos restos de cultivo. Desse modo, após o consórcio milho-guandu, usar uma cultivar de soja resistente ao cancro da haste. O tremoço é altamente suscetível ao cancro da haste.

Em áreas infestadas com nematóides de galhas da soja, não devem ser usados tremoço e lab lab, por serem hospedeiros e fonte de inóculo desse patógeno.

2.2 Planejamento da propriedade

A rotação de culturas envolve o cultivo de diferentes espécies numa mesma safra e, portanto, aumenta o número e a complexidade tarefas na propriedade. Exige o planejamento do uso do solo segundo princípios básicos, onde deve ser considerada a aptidão agrícola de cada gleba.

A área destinada à implantação dos sistemas de rotação deve ser dividida em tantas glebas, ou piquetes, quantos forem os anos de rotação. Após essa definição, estabelecer o processo de implantação sucessivamente, ano após ano, nos diferentes talhões, previamente, determinados. A execução do planejamento deve ser gradativa para não causar transtornos organizacionais ou econômicos ao produtor, devendo ser iniciada em uma parte da propriedade e ir anexando novas glebas até que toda a área esteja incluída no esquema de rotação.

2.3 Sugestão de um esquema de rotação de culturas

Com base em observações locais no sul do Maranhão e de acordo com as possibilidades dos cultivos das culturas componentes dos sistemas de rotação, sugere-se, ainda que preliminarmente, um esquema de rotação a ser conduzido ao longo de um ciclo de oito anos (Tabela 2.1). Em cada talhão cultiva-se a soja por dois anos contínuos, seguido por dois anos do cultivo de outras culturas (milho, arroz, algodão e sorgo). Eventualmente, pode-se ter três anos com soja, no máximo. Maior número de anos implicará em problemas mais sérios com pragas e doenças.

As proporções de culturas, dentro da rotação, poderão ser alteradas em função das necessidades.

Tabela 2.1. Sugestão para rotação de culturas com 50% de soja no sul do Maranhão.

Ano Talhão	1º A B	2º A B	3º A B	4º A B	5º A B	6º A B	7º A B	8º A B
1	AR/FJ	PS ¹ /MT	SJ/MS	SJ/PS	AL ² /PS	ML/MT ³	SJ/PS	SJ/PS ⁺
2		AR/FJ	PS ¹ /MT	SJ/MS	SJ/PS	AL ² /PS	ML/MT ³	SJ/PS
3			AR/FJ	PS ¹ /MT	SJ/MS	SJ/PS	AL ² /PS	ML/MT ³
4				AR/FJ	PS ¹ /MT	SJ/MS	SJ/PS	AL ² /PS
5					AR/FJ	PS ¹ /MT	SJ/MS	SJ/PS
6						AR/FJ	PS ¹ /MT	SJ/MS
7							AR/FJ	PS ¹ /MT
8								AR/FJ

Continua..

...Continuação Tabela 2.1

Ano Talhão	9º A B	10º A B	11º A B	12º A B	13º A B	14º A B	15º A B
1							
2	SJ/PS ⁺						
3	SJ/PS	SJ/PS ⁺					
4	ML/MT ³	SJ/PS	SJ/PS ⁺				
5	AL ² /PS	ML/MT ³	SJ/PS	SJ/PS ⁺			
6	SJ/PS	AL ² /PS	ML/MT ³	SJ/PS	SJ/PS ⁺		
7	SJ/MS	SJ/PS	AL ² /PS	ML/MT ³	SJ/PS	SJ/PS ⁺	
8	PS ¹ /MT	SJ/MS	SJ/PS	AL ² /PS	ML/MT ³	SJ/PS	SJ/PS ⁺

A = Primeira Cultura (outono/inverno): 50% Soja (SJ); 12,5% Milho (ML); 12,5% Algodão (AL); 12,5% Pousio (PS); 12,5% Arroz (AR) = 87,5% Grãos.

B = Segunda Cultura (Safrinha ou primavera/verão): 12,5% Feijão (FJ); 25,0% Milheto (MT); 12,5% Milho Safrinha (MS); 50,0% Pousio (PS) = 25% Grãos.

¹ O Pousio pode ser substituído por Milho (25%) ou Soja (62,5%).

² O Algodão pode ser substituído por Milho ou Soja ou Arroz (25%).

³ O Milheto pode ser substituído por Girassol (?) ou outra cultura safrinha ou cobertura vegetal.

3

Manejo do Solo

O manejo do solo consiste num conjunto de operações realizadas com objetivos de propiciar condições favoráveis à semeadura, ao desenvolvimento e à produção das plantas cultivadas, por tempo ilimitado. Para que esses objetivos sejam atingidos, é imprescindível a adoção de diversas práticas, dando-se prioridade ao uso do Sistema Plantio Direto visto que envolve, simultaneamente, todas as boas práticas conservacionistas. Alternativamente justificado, poderão ser utilizadas práticas racionais de preparo do solo.

3.1 Sistema plantio direto

Trata-se de sistema de produção conservacionista, que se contrapõe ao sistema tradicional de manejo. Envolve o uso de técnicas para produzir, preservando a qualidade ambiental. Fundamenta-se na ausência de preparo do solo e na cobertura permanente do terreno através de rotação de culturas.

3.1.1 Requisitos para a implantação

Para a implantação do Sistema Plantio Direto (SPD) é necessário que sejam atendidos alguns requisitos relativos aos recursos humanos, técnicos e de infra-estrutura, como os listados a seguir.

3.1.1.1 Conscientização

O sistema de produção de soja na região central do Brasil, algumas vezes ainda, tem como forma de preparo do solo o uso continuado de grades de discos, com várias operações anuais. Como resultado, ocorre degradação

de sua estrutura, com formação de camadas compactadas, encrostamento superficial e perdas por erosão.

O SPD pode ser a melhor opção para diminuir a maioria dos problemas antes apontados, pois, o uso contínuo das tecnologias que compõem o SPD proporcionam efeitos significativos na conservação e na melhoria do solo, da água, no aproveitamento dos recursos e insumos como os fertilizantes, na redução dos custos de produção, na estabilidade de produção e nas condições de vida do produtor rural e da sociedade.

Para que esses benefícios aconteçam, tanto os agricultores, como a assistência técnica, devem estar predispostos a mudanças, conscientes de que o sistema é importante para alcançar êxito e sustentabilidade na atividade agrícola.

3.1.1.2 Levantamento dos recursos

O conhecimento detalhado da propriedade agrícola é essencial para obtenção de sucesso no SPD. Para tanto, é necessário o levantamento dos seguintes recursos:

Solos: Coletar e organizar informações referentes ao tipo de solo, à fertilidade, à presença de camadas compactadas, à distribuição e espécies de plantas daninhas, à topografia, à ocorrência de erosão, às práticas conservacionistas existentes, às vias de acesso, à drenagem, aos córregos, aos açudes, etc.

Plantas daninhas: O levantamento e o mapeamento da ocorrência de plantas daninhas será muito útil, para definir o herbicida a ser utilizado e a programação das aplicações dos mesmos.

Máquinas e equipamentos: No SPD, é essencial a existência de pulverizador de herbicidas devidamente equipado com bicos adequados para as diferentes condições e controladores de pressão. O uso de equipamentos de avaliação das condições climáticas é também muito útil nesse caso. Quanto às semeadoras, existem disponíveis no mercado vários modelos específicos para o SPD. No entanto, na fase inicial de implantação do sistema, podem-se utilizar semeadoras tradicionais com adaptações, fazendo com que os agricultores reduzam as despesas.

Humanos: Para a execução do SPD, a mão-de-obra deverá estar conscientizada dos princípios do sistema e adequadamente informada quanto ao uso das tecnologias que o compõem. São necessários treinamentos, especialmente para os operadores de máquinas, quanto ao uso de semeadoras e pulverizadores e tecnologia de aplicação (características de bicos, horário de aplicação, etc.) de defensivos, além de conhecimentos sobre plantas daninhas e herbicidas. O treinamento da mão-de-obra deve ser planejado de forma que, no momento de realizar as operações, haja conhecimento suficiente para realizar as ações de forma adequada. A participação do produtor e da assistência técnica em associações ou grupos de troca de informações e experiências como Grupo de Plantio Direto, Clube Amigos da Terra, etc, são importantes para facilitar e impulsionar a adoção do SPD.

O manuseio de tais informações deve gerar mapas e/ou planilhas de uso e da situação atual da propriedade, a serem utilizados como base, para o planejamento das atividades a serem implementadas.

3.1.1.3 Planejamento

Em qualquer atividade, o planejamento é fator importante para reduzir erros e riscos e aumentar as chances de sucesso. São etapas do planejamento: a) análise dos resultados e produtos do levantamento dos recursos humanos e materiais; b) elaboração e interpretação de mapas, croquis e esquemas de trabalho; c) divisão da fazenda em glebas e a seleção cronológica das mesmas para adoção do SPD, tendo a rotação de culturas como tecnologia essencial. Para isso, deve-se dividir a propriedade em glebas ou talhões, tomando como base as informações obtidas nos levantamentos, principalmente de fertilidade, topografia, vias de acesso, etc. Não existem padrões estabelecidos de tamanho das áreas, devendo o critério técnico prevalecer nessa decisão. É importante, ao adotar o SPD, fazê-lo apenas em parte da propriedade, iniciando pelas melhores glebas, para familiarizar-se com as novas tecnologias e elevar as chances de sucesso. Incluir novas glebas de forma gradual, até abranger o total da propriedade, mesmo que vários anos sejam necessários; e d) elaboração de cronograma de ações, onde devem ser organizadas, para cada gleba, as ações para correções de

acidez e fertilidade, operações de incorporação de adubos e corretivos, descom-pactação, pulverizações, manejo de coberturas vegetais, sementeira, sucessão de culturas, etc.

O cultivo da soja em SPD, em áreas de campo bruto, com correções superficiais e sem incorporação, embora haja alguns exemplos de sucesso no Rio Grande do Sul e no Paraná, ainda não está indicada para as condições dos Cerrados, estando em fase de estudos e experimentações.

3.1.2 Cobertura do solo

O Sistema de Plantio Direto pressupõe a cobertura permanente do solo que, preferencialmente, deve ser de culturas comerciais ou, quando não for possível, culturas de cobertura do solo. Tal cobertura deverá resultar do cultivo de espécies que disponham de certos atributos, como: produzir grande quantidade de massa seca, possuir elevada taxa de crescimento, ter certa resistência à seca e ao frio, não infestar áreas, ser de fácil manejo, ter sistema radicular vigoroso e profundo, ter elevada capacidade de reciclar nutrientes, ser de fácil produção de sementes, apresentam elevada relação C/N, entre outras.

A pequena produção de palha pela soja, principal cultura dos Cerrados, aliada à rápida decomposição dos seus resíduos, pode tornar-se grande à viabilização do SPD, especialmente quando essa leguminosa é cultivada como monocultura. Para contornar essa dificuldade, a soja deve compor sistemas de rotação de culturas adequadamente planejados. Com isso haverá permanente cobertura e suficiente reposição de palhada sobre a superfície do solo, viabilizando o SPD.

3.1.2.1 Espécies para a cobertura do solo

As indicações das espécies a serem cultivadas para cobertura e produção de palha devem ser regionalizadas o máximo possível.

♦ Centro-Sul de Mato Grosso do Sul

Nessa região, as condições climáticas são favoráveis ao cultivo o ano

todo, incluindo várias culturas de inverno, possibilitando um bom número de opções para a cobertura do solo, atendendo satisfatoriamente a um programa de rotação de culturas no SPD.

Outono - a semeadura das culturas de outono/inverno, em sucessão às culturas de verão, vai do início de abril até meados de maio, podendo ir até o final de maio, se houver boa disponibilidade de água no solo. São indicadas a aveia, o nabo forrageiro, a ervilhaca peluda, o centeio, a ervilha forrageira e outras produtoras de grãos como o trigo, o milho (safrinha), o sorgo, o triticale, a aveia branca, o girassol, o feijão e a canola. Resultados de pesquisa apontam melhores rendimentos com as seguintes sucessões, por ordem preferencial: soja após aveia, trigo, triticale, ou centeio; e milho após nabo forrageiro, ervilhaca peluda, canola, aveia.

Primavera - neste caso, indica-se o uso de espécies, principalmente para cobertura viva e produção de palha (milheto comum, milheto africano, sorgo e *Crotalaria juncea*). Em pequena escala, é possível cultivar o girassol, visando a produção de grãos. O milheto destaca-se como uma das principais culturas, devido ao seu rápido desenvolvimento vegetativo, pois atinge 5 a 8 t/ha de matéria seca aos 45 a 60 dias após a semeadura, proporcionando excelente cobertura do solo. O uso dessas alternativas, e principalmente do milheto, visa a reposição de palhada em área de plantio direto com deficiência de cobertura. Essa opção exige uma programação, visto que, em seqüência, vem a cultura da soja cuja semeadura ocorrerá já em final da sua época indicada (final de novembro a início de dezembro), praticamente inviabilizando a semeadura da safrinha de milho. Em sucessão ao girassol e à *Crotalaria juncea*, é indicada a semeadura de milho.

Safrinha - consiste na semeadura em época imediatamente posterior à indicada para a cultura, na safra normal, resultando geralmente em produtividades inferiores às normalmente obtidas. A principal cultura utilizada é o milho, que, nesse caso, deve ser semeado logo após a colheita da soja até, no máximo, 15 de março, quando esperam-se produções relativamente razoáveis de grãos e boa quantidade de palha. O girassol também pode ser cultivado nesse período, visando produção de grãos e supressão de plantas daninhas, podendo ser semeado até o final de março. A “safrinha”, mesmo que feita com espécie diferente da cultivada anteriormente, na época

normal, deve ser utilizada com cuidado, visto que pode transformar-se em meio de propagação e disseminação de doenças e pragas, inviabilizando a própria cultura comercial principal. O cultivo do sorgo para grãos ou forragem, também é viável, mas para a produção de grãos, a semeadura vai até o final de fevereiro. O milheto é semeado nessa época, principalmente para produção de sementes, e sua semeadura vai até 20 de março.

Verão - o cultivo de leguminosas solteiras no verão apresenta excelentes resultados na recuperação e/ou no melhoramento do solo, mas isso geralmente implica na impossibilidade de cultivar soja ou milho em sua melhor época. Algumas tentativas de consorciação de leguminosas (mucuna-preta, calopogônio, feijão-bravo, crotálarias, etc.) com milho, arroz e girassol foram desenvolvidas na região e adaptam-se perfeitamente para consórcio com milho: mucuna preta, guandú, feijão-bravo do ceará e feijão de porco. O arroz com calopogônio também é uma forma de consórcio tecnicamente viável. Os consórcios não têm despertado interesse dos agricultores, devido algumas dificuldades de manejo e condução das culturas consorciadas, mas são perfeitamente viáveis nas pequenas propriedades.

O milho com guandú ou calopogônio são consórcios que permitem a mecanização normal das culturas envolvidas, adaptando-se para áreas maiores, como pode ser visto no capítulo sobre rotação de culturas.

Pastagens - a semeadura de soja sobre pastagem dessecada vem destacando-se como uma interessante forma de adoção do SPD, pois a pastagem apresenta excelentes coberturas viva e morta, contribui para aumentar a matéria orgânica do solo e permite a rotação de culturas. Essa tecnologia consiste na implementação da integração entre lavoura e pastagem, num sistema de elevada produtividade. Já existem alguns resultados de pesquisa disponíveis e experiências de sucesso com produtores na região, que dão suporte à indicação desse sistema de produção. O sistema é indicado para áreas de pastagem ainda com razoável capacidade de suporte de animais e fertilidade do solo, compatível com o cultivo de soja.

♦ Centro-Norte do Mato Grosso do Sul, Chapadões (MS, GO, MT) e Sul do MT

Em função das condições climáticas nessas regiões, a semeadura de espécies para cobertura e produção de palha fica muito limitada. Pode-se,

no entanto, utilizar as fases inicial e final das chuvas para a semeadura de espécies visando a cobertura do solo. Em geral, são viáveis as semeaduras realizadas após a colheita das culturas de verão, soja ou milho, aproveitando as últimas chuvas do período e a umidade do solo. Tais semeaduras são chamadas de “safrinha”, e as espécies possíveis de serem cultivadas são: o milheto, sorgo, milho, girassol, nabo forrageiro, guandu e outros.

Eventualmente, com a ocorrência de chuvas antecipadas, no final de setembro, parte da área poderá ser semeada com milheto ou sorgo, a serem dessecados antes da semeadura de soja.

♦ Médio-Norte, Centro-Leste do Mato Grosso

A partir de alguns resultados disponíveis para a região de Lucas do Rio Verde, indica-se a semeadura de milheto, sorgo ou milho imediatamente após a colheita da soja (cultivar precoce, de preferência), de modo a permitir um bom estabelecimento das culturas de cobertura com as últimas chuvas do período.

3.1.2.2 Manejo de restos de culturas e da cobertura do solo

Qualquer que seja o sistema adotado para a implantação da cultura principal, a queima dos restos culturais ou das vegetações de cobertura do solo deve ser evitada. Além de reduzir a infiltração de água e aumentar a suscetibilidade à erosão, contribui para a diminuição do teor de matéria orgânica do solo e, conseqüentemente, influi na capacidade da retenção de cátions trocáveis.

Na colheita, o picador deve ser regulado de modo a promover uma trituração mínima dos resíduos. Faz-se, no entanto, indispensável uma perfeita distribuição da palha através da adequada regulação do espalhador de palha, para facilitar as operações de semeadura e o controle de invasoras através de herbicidas. Para a cultura do milho, no caso de não se usar o picador de palha, e se a palha dificultar a semeadura da cultura posterior, haverá necessidade de uma operação complementar para picar melhor os resíduos. Para tanto, indica-se a utilização da roçadora, da segadeira, do tarup, do rolo-faca ou triturador.

O manejo das culturas destinadas à proteção, à recuperação do solo e à

adubação verde deve ser realizado através do uso da roçadora, da segadeira, do tarup, do rolo-faca ou de herbicidas, durante a fase de florescimento. Embora o rolo-faca seja usado e indicado, deve-se ter em mente que é um implemento que pode causar compactação, devendo ser utilizado quando a umidade do solo for baixa.

O manejo da cobertura do solo, mecânico ou químicos, constitui-se em operação que objetiva matar as plantas, mantendo os restos culturais (palha) sobre a superfície do solo, formando a camada de palha que protege o solo e permite aumentar a eficiência do SPD. As diferentes espécies indicadas apresentam particularidades de manejo, que devem ser conhecidas e utilizadas de modo a obter os melhores resultados, quanto à cobertura do solo, ao controle de ervas, à reciclagem de nutrientes e à facilidade de semeadura da soja. A cultura da aveia preta normalmente pode ser manejada no final da floração e início de formação das primeiras sementes. Se o manejo da aveia for mecânico, principalmente nos anos de maior precipitação, pode ocorrer rebrota e maturação de muitas plantas, fazendo que a mesma seja infestante no ano seguinte, caso seja cultivado o trigo. O nabo forrageiro deve ser manejado na fase final de floração e quando apresentar a formação das primeiras sementes. Essa cultura apresenta elevada taxa de decomposição (relação C/N baixa). Assim, as formas de manejo que fragmentam mais intensamente a massa verde e proporcionam maior contato com o solo resultarão na decomposição mais rápida. Nesse caso, a cobertura do solo será menos duradoura, porém a disponibilização dos nutrientes reciclados se dará antecipadamente. O manejo químico deverá ser efetuado com os herbicidas específicos.

3.1.2.3 Sucessão e rotação de culturas

A escolha do melhor sistema, para compor um programa de rotação de culturas, deve levar em conta vários fatores, dentre os quais, o principal objetivo do sistema. Para cobertura do solo e/ou suprimento inicial de palha, optar por espécies e cultivares que produzam quantidades elevadas de massa seca de relação C:N elevada e que permitam manejo que retarde a decomposição. Considerar também o custo das sementes e o possível retorno financeiro na comercialização dos grãos. Sendo o objetivo minimi-

zar a ocorrência de pragas, nematóides e doenças, considerar o ciclo e os hábitos destes, o tipo de patógeno e o sistema de culturas implantado.

Algumas sucessões, além de melhorar o rendimento da cultura principal, proporcionam condições específicas:

- Aveia preta - Milheto - Soja (para produção de palha).
- Aveia - Soja - Nabo forrageiro - Milho (para elevada reciclagem de nutrientes K e N para o milho).
- Rotação Soja-soja-milho ou soja (2/3) e milho (1/3) (para controle de doenças na soja).
- Nabo forrageiro-milheto na primavera - Soja (boa descompactação superficial do solo, alta produção de palha reciclagem de potássio e controle de invasoras).
- Soja-girassol safrinha - Milho (bom para produtividade do milho e estruturação do solo).

O esquema de rotação deve permitir flexibilidade na mudança das culturas envolvidas, pois além dos aspectos técnicos conhecidos, os aspectos econômicos influenciam e podem variar num curto espaço de tempo. Por isto, é importante conhecer as indicações apresentadas nas Tabelas 3.1 e 3.2. Verificar também no item 2 a sugestão para o Sul do Maranhão.

3.2 Preparo do solo

Primeiramente, considerar que SPD é o sistema mais adequado. Em caso de impossibilidade de adota-lo, considerar que o preparo do solo compreende um conjunto de práticas que, quando usadas racionalmente, podem permitir preservação do solo e boas produtividades das culturas a baixo custo. Entretanto, quando usadas de maneira incorreta, tais práticas podem levar, rapidamente, o solo às degradações física, química e biológica e, paulatinamente, diminuir o seu potencial produtivo.

É necessário que cada operação seja realizada com implementos adequados. O solo deve ser preparado com o mínimo de movimentação, não

Tabela 3.1. Sugestões de culturas sucessoras em sistemas de rotação e sucessão de culturas para o Centro-Sul do Mato Grosso do Sul¹.

Preferencial	Com restrição
..... Soja..... Milheto, girassol, nabo forrageiro, sorgo, trigo, aveia, arroz, milho e ervilhaca peluda	
..... Milho..... Aveia, soja, nabo forrageiro, trigo, girassol, milheto, feijão, sorgo e arroz	
..... Algodão..... Aveia, nabo forrageiro, trigo, soja, milho, sorgo, arroz e milheto	Ervilhaca peluda, feijão e girassol
..... Girassol..... Arroz, milho, milheto, aveia, trigo, nabo forrageiro e sorgo	Soja, algodão e feijão
..... Feijão..... Milho, sorgo, arroz, trigo, milheto e aveia	Algodão, nabo forrageiro, soja e girassol
..... Sorgo..... Girassol, feijão, nabo forrageiro, ervilhaca peluda, mucuna, guandu, soja e aveia	Milho, milheto, arroz e trigo
..... Arroz de sequeiro..... Girassol, nabo forrageiro, guandu, ervilhaca peluda, mucuna, feijão, soja e aveia	Trigo, sorgo, milheto e milho
..... Trigo..... Mucuna, girassol, crotalária, soja, feijão, algodão, milheto, guandu e sorgo	Milho e arroz
..... Aveia..... Todas	Trigo após aveia preta para semente

¹ Adaptado do relato da Comissão de Ecologia, Fisiologia e Práticas Culturais, da publicação: Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil, 18., 1996: Uberlândia. Ata e Resumos. UFU/DEAGRO, 1997. 446p.

Tabela 3.2. Sugestões de culturas antecessoras em sistemas de rotação e sucessão de culturas para o Centro-Sul do Mato Grosso do Sul¹.

Preferencial	Com restrição
..... Soja .....	.....
Milho, sorgo, arroz, aveia, milheto, trigo, mucuna, guandu e girassol	Nabo forrageiro, feijão e ervilhaca peluda
..... Milho .....	.....
Ervilhaca peluda, mucuna, guandu, crotalária, nabo forrageiro, soja, girassol e aveia	Sorgo, arroz, milheto e trigo
..... Algodão .....	.....
Milho, soja, milheto, trigo e aveia	Nabo forrageiro, girassol, guandu, feijão e ervilhaca peluda
..... Girassol .....	.....
Milho, soja, sorgo, arroz, milheto, aveia e trigo	Nabo forrageiro, feijão, guandu, ervilhaca peluda e mucuna
..... Feijão .....	.....
Milho, sorgo, arroz, milheto, aveia e mucuna	Ervilhaca, nabo forrageiro, girassol, algodão, guandu e soja
..... Sorgo .....	.....
Milho, soja, guandu, aveia, mucuna, crotalária, ervilhaca, trigo e nabo forrageiro	Milheto e arroz
..... Arroz de sequeiro .....	.....
Nabo forrageiro, mucuna, guandu, soja, ervilhaca peluda, girassol, crotalária, aveia, milho e feijão	Trigo, sorgo e milheto
..... Trigo .....	.....
Mucuna, guandu, girassol, feijão, crotalária, soja, milho e algodão	Arroz de sequeiro, sorgo e aveia preta para semente
..... Aveia .....	.....
Todas	Nenhuma

¹ Adaptado do relato da Comissão de Ecologia, Fisiologia e Práticas Culturais, da publicação: Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil, 18., 1996: Uberlândia. Ata e Resumos. UFU/DEAGRO, 1997. 446p.

implicando isso em diminuição da profundidade de trabalho, mas sim na redução do número de operações, deixando rugosa a superfície do solo e mantendo o máximo de resíduos culturais sobre a superfície.

Em áreas onde o solo foi sempre preparado superficialmente, principalmente no caso de solos distróficos e álicos, o preparo profundo poderá trazer para a superfície a camada de solo não corrigida, contendo alumínio, manganês e ferro em níveis tóxicos e com baixa disponibilidade de fósforo, podendo prejudicar o desenvolvimento das plantas. Nesse caso, é necessário conhecer a distribuição dos nutrientes e o pH no perfil do solo.

O preparo primário do solo (aração, escarificação ou gradagem pesada), deve atingir profundidade adequada ao próprio equipamento. Em substituição à gradagem pesada, deve-se utilizar aração ou escarificação. A escarificação, como alternativa de preparo, substitui, com vantagem, a aração e a gradagem pesada, desde que se reduza o número de gradagens niveladoras. Além disso, possibilita a permanência, do máximo possível, de resíduos culturais na superfície, o que é desejável.

O preparo secundário do solo (gradagens niveladoras), se necessário, deve ser feito com o mínimo de operações e próximo da época de semeadura.

As semeadoras, para operarem eficazmente em áreas com preparo mínimo e com resíduos culturais, devem ser equipadas com disco duplo para a colocação da semente e roda reguladora de profundidade para propiciar um pequeno adensamento na linha de semeadura.

O preparo do solo, portanto, deve ser realizado considerando o implemento, a profundidade de trabalho, a umidade adequada e as condições de fertilidade.

A condição ideal de umidade para preparo do solo pode ser detectada facilmente a campo: um torrão de solo, coletado na profundidade média de trabalho do implemento, submetido a uma leve pressão entre os dedos polegar e indicador, deve desagregar-se sem oferecer resistência.

Quando for usado o arado e a grade, para preparar o solo, considerar como umidade ideal a faixa variável de 60% a 70% da capacidade de campo, para solos argilosos, e de 60% a 80%, para solos arenosos, ou seja, quando o solo estiver na faixa de umidade friável. Quando for usado o escarificador,

visando a quebra de camadas compactadas, a faixa ideal de umidade será de 30% a 40% da capacidade de campo, para solos argilosos.

3.3 Alternância do uso de implementos no preparo do solo

O uso excessivo de um mesmo implemento no preparo do solo, operando sistematicamente na mesma profundidade e, principalmente, em condições de solo úmido, tem provocado a formação de camada compactada. A alternância de implementos de preparo do solo, que trabalham a diferentes profundidades e possuam diferentes mecanismos de corte, além da observância do teor adequado de umidade para a movimentação do solo, são de relevante importância para minimizar a sua degradação. Além disso, utilizar alternadamente os implementos de discos e os implementos de dentes.

3.4 Rompimento da camada compactada

A compactação do solo é provocada pela ação e pressão dos implementos de preparo do solo, especialmente quando essas operações são feitas em condições de solo muito úmido, continuamente na mesma profundidade, e quando o tráfego de máquinas agrícolas é intenso. A presença de camada compactada no solo pode acarretar baixa infiltração de água, ocorrência de enxurrada, raízes deformadas, estrutura degradada e resistência à penetração dos implementos de preparo, exigindo maior potência do trator.

Após a identificação do problema, a utilização de pequenas trincheiras possibilita a determinação da profundidade de ocorrência de compactação, através da observação do aspecto morfológico da estrutura do solo, ou da verificação da resistência oferecida pelo solo ao toque com um instrumento pontiagudo qualquer. Normalmente, o limite inferior da camada compactada não ultrapassa 30cm de profundidade.

O rompimento da camada compactada deve ser feito com um implemento

que alcance profundidade imediatamente abaixo do seu limite inferior. Podem ser empregados, com eficiência, arado, subsolador ou escarificador, desde que sejam utilizados na profundidade adequada.

O sucesso do rompimento da camada compactada está na dependência de alguns fatores:

- ♦ profundidade de trabalho: o implemento deve ser regulado para operar na profundidade imediatamente abaixo da camada compactada;
- ♦ umidade do solo: no caso de arado, seja de disco ou aiveca, a condição de umidade apropriada é aquela em que o solo está na faixa friável; em solos muito úmidos, há aderência destes nos componentes ativos dos implementos e em solos secos há maior dificuldade de penetração (arado de discos). Para escarificar ou subsolar, a condição apropriada é aquela em que o solo esteja seco. Quando úmido, o solo não sofre descompactação mas amassamento entre as hastes do implemento e selamento dos poros, no fundo e nas laterais do sulco; e
- ♦ espaçamento entre as hastes: quando for usado o escarificador ou o subsolador, o espaçamento entre as hastes determina o grau de rompimento da camada compactada pelo implemento. O espaçamento entre as hastes deverá ser de 1,2 a 1,3 vezes a profundidade de trabalho pretendida.

A efetividade dessa prática está condicionada ao manejo do solo adotado após a descompactação. São indicadas, em seqüência a essa operação, a implantação de culturas com alta produção de massa vegetativa, com alta densidade de plantas e com sistema radicular abundante e agressivo, além de redução na intensidade dos preparos de solo subseqüentes.

4

Correção e Manutenção da Fertilidade do Solo

4.1 Amostragem e análise do solo

Em áreas que não necessitam de calagem, a amostragem para fins de indicação de fertilizantes poderá ser feita logo após a maturação fisiológica da cultura anterior àquela que será instalada. Caso haja necessidade de calagem, a retirada da amostra tem que ser feita de modo a possibilitar que o calcário esteja incorporado pelo menos três meses antes da semeadura da cultura de verão.

Na retirada de amostra do solo com vistas à caracterização da fertilidade, o interesse é pela camada arável do solo que, normalmente, é a mais intensamente alterada, seja por arações e gradagens, seja pela adição de corretivos, fertilizantes e restos culturais. A amostragem deverá, portanto, contemplar essa camada, ou seja, os primeiros 20 cm de profundidade.

No sistema de semeadura direta indica-se que, sempre que possível, a amostragem seja realizada em duas profundidades (0-10 e 10-20 cm), com o objetivo principal de se avaliar a disponibilidade de cálcio, magnésio e a variação da acidez entre as duas profundidades.

As indicações de adubação devem ser orientadas pelos teores dos nutrientes determinados na análise de solo. Na Tabela 4.1 são apresentados os

4.2 Acidez do solo

Os nutrientes têm sua disponibilidade determinada por vários fatores, entre eles o valor do pH, medida da concentração (atividade) de íons hidrogênio na solução do solo.

Tabela 4.1. Níveis de alguns componentes do solo para efeito da interpretação de resultados de análise química do solo, para a cultura da soja.¹

Níveis	cmol _c dm ⁻³ de solo			g kg ⁻¹		Saturação na CTC (%)			Relações		
	Al ³⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	C	M.O.	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Ca/Mg	Ca/K	Mg/K
..... Em solos com CTC <8 cmol _c dm ⁻³ ^{1,2}											
Baixo	<0,02 ³	<1	<0,4	<8	<15	<26	<13	<3	<1	<10	<5
Médio	0,02-1,5	1-2	0,4-0,8	8-14	15-25	26-34	13-18	3-5	1-2	10-20	5-10
Alto	>1,5	>2	>0,8	>14	>25	>34	>18	>5	>2	>20	>10
..... Em solos com CTC ≥8 cmol _c dm ⁻³ ^{1,3}											
Baixo	<0,02 ³	<2	<0,4	<8	<15	<35	<13	<3	<1,5	<8	<3
Médio	0,02-1,5	2-4	0,4-0,8	8-14	15-25	35-50	13-20	3-5	1,5-3,5	8-16	3-6
Alto	>1,5	>4	>0,8	>14	>25	>50	>20	>5	>3,5	>16	>6

¹ Para fósforo (P), potássio (K) e enxofre (S), verificar nas Tabelas do item 4.8.

² Sfredo et al., 2006a e b; Borkert et al., 2006

³ Sfredo et al., 1999.

A Fig. 4.1 ilustra a tendência da disponibilidade dos diversos elementos químicos às plantas, em função do pH do solo. A disponibilidade varia como consequência do aumento da solubilidade dos diversos compostos na solução do solo.

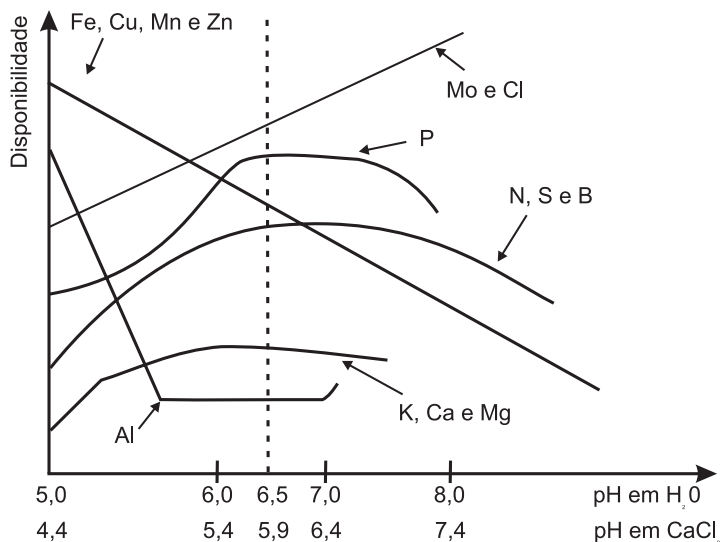


Figura 4.1. Relação entre o pH e a disponibilidade dos elementos no solo

4.3 Calagem

A avaliação da necessidade de calagem é realizada a partir da interpretação dos resultados da análise da camada 0 a 20 cm do solo.

O cálculo da quantidade de calcário a ser aplicada ao solo pode ser feito segundo duas metodologias básicas de análise do solo:

a) Neutralização do Al^{3+} e suprimento de Ca^{2+} e Mg^{2+}

Este método é, particularmente, adequado para solos sob vegetação de Cerrados, nos quais ambos os efeitos são importantes.

O cálculo da necessidade de calagem (NC) é feito através da seguinte fórmula:

$$NC \text{ (t ha}^{-1}\text{)} = Al^{3+} \times 2 + [2 - (Ca^{2+} + Mg^{2+})] \text{ (PRNT} = 100\%)$$

b) Saturação por bases do solo

Este método consiste na elevação da saturação por bases trocáveis para um valor que proporcione o máximo rendimento econômico do uso de calcário.

O cálculo da necessidade de calcário (NC) é feito através da seguinte fórmula:

$$NC \text{ (t ha}^{-1}\text{)} = \frac{(V_2 - V_1) \times T \times f}{100}$$

em que:

V_1 = valor da saturação por bases trocáveis do solo, em porcentagem, antes da correção. ($V_1 = 100 \text{ S/T}$) sendo:

$S = Ca^{2+} + Mg^{2+} + K^+ \text{ (cmol}_c \text{ dm}^{-3}\text{)}$;

V_2 = Valor da saturação por bases trocáveis que se deseja;

T = capacidade de troca de cátions, $T = S + (H + Al^{3+}) \text{ (cmol}_c \text{ dm}^{-3}\text{)}$;

f = fator de correção do PRNT do calcário $f = 100/\text{PRNT}$.

Quando o potássio é expresso em mg dm^{-3} , na análise do solo, há necessidade de transformar para $\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ pela fórmula:

$$\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3} \text{ de K} = (0,0026) \text{ mg dm}^{-3} \text{ de K}$$

O valor adequado da saturação por bases é variável para cada estado ou região. Para o Estado do Paraná, 70%, para os estados de São Paulo e Mato Grosso do Sul, 60%. Nos demais estados da Região Central, formados basicamente por solos sob vegetação de Cerrados, o valor adequado de saturação é de 50%.

c) Calagem para solos arenosos

Quando se tratar de solos arenosos (teor de argila menor que 20%), a quantidade de calcário a ser utilizada (NC) é dada pelo maior valor encontrado de uma destas duas fórmulas:

$$NC \text{ (t ha}^{-1}\text{)} = (2 \times Al) \times f$$

$$NC \text{ (t ha}^{-1}\text{)} = [2 - (Ca + Mg)] \times f$$

4.3.1 Estado de Minas Gerais

a. Correção da acidez superficial

Para o Estado de Minas Gerais, na estimativa da necessidade de calagem (NC) pelo “Método da neutralização da acidez trocável e da elevação dos teores de cálcio e magnésio trocáveis”, leva-se em consideração, além das características do solo (Y), as exigências da cultura, considerando-se a máxima saturação por Al^{3+} tolerada pela soja (mt), de 20% e a exigência em $\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$ (X) de $2,0 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$. Já pelo “Método da saturação por bases” considera-se uma saturação desejada ou esperada (Ve), de 50%.

Pelo primeiro método, o valor de Y pode ser calculado em função do teor de argila (r) ou do fósforo remanescente (P-rem), pelas expressões abaixo, utilizando-se os dados das Tabelas 4.2 e 4.3:

$$Y = c + \frac{(r - a)(d - c)}{(b - a)} \quad Y = c + \frac{(P \text{ rem} - a)(d - c)}{(b - a)}$$

O valor de Y também pode ser definido de forma contínua, em função do teor de argila (r) ou do valor do fósforo remanescente (P-rem), pelas equações:

$$(1) Y = 0,0302 + 0,06532 r - 0,000257 r^2; \\ R^2 = 0,9996$$

ou

$$(2) Y = 4,002 - 0,125901 P\text{-rem} + 0,001205 P\text{-rem}^2 - 0,00000362 P\text{-rem}^3; \\ R^2 = 0,9998$$

A expressão para cálculo da necessidade de calagem (NC), em t ha^{-1} , é:

$$NC = Y \left[\text{Al}^{3+} - \left(20 \times \frac{t}{100} \right) \right] + [2 - (\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+})]$$

onde: Al^{3+} = alumínio trocável ($\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$)

t = capacidade de troca de cátions efetiva do solo, em $\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$

Ca^{2+} = cálcio trocável ($\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$)

Mg^{2+} = magnésio trocável ($\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$)

Pelo Método da saturação por bases, tem-se:

$$NC = T \times \frac{(50 - Va)}{100}$$

onde: T = CTC a pH 7,0 = soma de bases (SB) + Acidez potencial (H+Al), em $\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$;

Va = saturação por bases atual do solo, em %.

Tabela 4.2. Valores para cálculo da capacidade tampão de acidez do solo (Y), de acordo com a textura.

Solo	Argila			Y		
	(a)		(b)	(c)		(d)
Arenoso	0	a	15	0,0	a	1,0
Textura média	15	a	35	1,0	a	2,0
Argiloso	35	a	60	2,0	a	3,0
Muito argiloso	60	a	100	3,0	a	4,0

Tabela 4.3. Valores para cálculo da capacidade tampão de acidez do solo (Y), de acordo com o valor do fósforo remanescente (P-rem).

P-rem			Y		
(a)		(b)	(c)		(d)
0	a	4	4,0	a	3,5
4	a	10	3,5	a	2,9
10	a	19	2,9	a	2,0
19	a	30	2,0	a	1,2
30	a	44	1,2	a	0,5
44	a	60	0,5	a	0,0

b. Correção da acidez subsuperficial

Corresponde à correção da acidez nas camadas abaixo de 20 cm de profundidade e, para tal, recomenda-se a aplicação de gesso agrícola. A necessidade de gesso (NG) pode ser estimada com base na textura do solo, no valor do P-rem, ou com base na necessidade de calagem.

b.1. Recomendação com base na textura do solo

A necessidade de gesso para camadas subsuperficiais de 20 cm de espessura, em função do teor de argila pode ser estimada pela fórmula abaixo e de acordo com os dados apresentados na Tabela 4.4.

$$NG = c + \frac{(r - a)(d - c)}{(b - a)}$$

onde: r = teor de argila do solo; em dag kg⁻¹

A necessidade de gesso (NG) pode também ser apresentada, de forma contínua, como função do teor de argila (r) em %, pela equação:

$$NG = 0,00034 - 0,002445 r^{0,5} + 0,0338886 r - 0,00176366 r^{1,5};$$

$$R^2 = 0,99995$$

Tabela 4.4. Valores para cálculo da necessidade de gesso (NG) de acordo com o teor de argila do solo.

Argila			NG		
(a)		(b)	(c)		(d)
0	a	15	0,0	a	0,4
15	a	35	0,4	a	0,8
35	a	60	0,8	a	1,2
60	a	100	1,2	a	1,6

b.2. Recomendação com base na determinação do fósforo remanescente

A quantidade de gesso a aplicar (Tabela 4.5), pode também ser estimada em função do valor do fósforo remanescente (P-rem):

$$NG = c + \frac{(P \text{ rem} - a)(c - d)}{(b - a)}$$

b.3. Recomendação com base na determinação da NC

$$NG = 0,25 NC \times \frac{EC}{20}$$

onde: EC = espessura de terra (cm) corrigida.

Tabela 4.5. Necessidade de gesso (N0G) e o fornecimento Ca de acordo com o valor de fósforo remanescente (P-rem) de uma camada subsuperficial de 20 cm de espessura.

P-rem (mg L ⁻¹)			NG					
			Ca (kg ha ⁻¹)			Gesso (t ha ⁻¹)		
(a)		(b)	(c)		(d)	(c)		(d)
0	a	4	315	a	250	1,680	a	1,333
4	a	10	250	a	190	1,333	a	1,013
10	a	19	190	a	135	1,013	a	0,720
19	a	30	135	a	85	0,720	a	0,453
30	a	44	85	a	40	0,453	a	0,213
44	a	60	40	a	0	0,213	a	0,000

4.4 Calagem no sistema de semeadura direta

Preferencialmente, antes de iniciar o sistema semeadura direta em áreas sob cultivo convencional, indica-se corrigir integralmente a acidez do solo, sendo esta etapa fundamental para a adequação do solo a esse sistema. O corretivo, na quantidade recomendada, deve ser incorporado, uniformemente, na camada arável do solo, ou seja, até 20 cm de profundidade.

Após a implementação da semeadura direta, os processos de acidificação do solo irão ocorrer e será necessário, depois de algum tempo, a correção da acidez. Para a identificação da necessidade de calagem, o solo sob semeadura direta já implantada de maneira correta, deve ser amostrado na profundidade de 0 a 20 cm, podendo-se aplicar até 1/3 da quantidade necessária. Para os solos que já receberam calcário na superfície, a amostragem deve ser realizada de 0 a 10 e 10 a 20 cm de profundidade. Portanto, em solos que já receberam calcário em superfície, sugere-se que, para o cálculo da recalagem, sejam utilizados os valores médios das duas profundidades, aplicando-se até 1/3 da quantidade indicada.

4.5 Qualidade e uso do calcário

Para que a calagem atinja os objetivos de neutralização do alumínio trocável e/ou de elevação dos teores de cálcio e magnésio, algumas condições básicas devem ser observadas:

- ♦ todo o calcário deve passar em peneira com malha de 2 mm;
- ♦ o calcário deve apresentar teores de $\text{CaO} + \text{MgO} > 38\%$, com preferência ao uso de calcário dolomítico ($>12,0\% \text{MgO}$) ou magnesiano (entre $5,1\%$ e $12,0\% \text{MgO}$), em solos com relação elevada de Ca/Mg ($>3/1$);
- ♦ na escolha do corretivo, em solos que contenham menos de $0,8 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ de Mg, deve ser dada preferência para materiais que contenham o magnésio (calcário dolomítico e ou magnesiano) a fim de evitar que ocorra um desequilíbrio entre os nutrientes. Como os calcários dolomíticos encontrados no mercado contém teores de magnésio elevados, deve-se acompanhar a evolução dos teores de Ca e Mg no solo e, caso haja desequilíbrio, pode-se aplicar calcário calcítico ($<5,0\% \text{MgO}$) para aumentar a relação Ca/Mg ; e
- ♦ a distribuição desuniforme e/ou a incorporação muito rasa do calcário pode causar ou agravar a deficiência de manganês, resultando em queda de produtividade.

4.6 Correção da acidez subsuperficial

Os solos do Brasil apresentam problemas de acidez subsuperficial, uma vez que a incorporação profunda do calcário nem sempre é possível. Assim, camadas mais profundas do solo (abaixo de 20 cm) podem continuar com excesso de alumínio tóxico. Esse problema, aliado à baixa capacidade de retenção de água desses solos, limita a produtividade, principalmente nas regiões onde é mais freqüente a ocorrência de veranicos (Sousa et al., 1996).

A aplicação de gesso agrícola diminui, em menor tempo, a saturação por alumínio nessas camadas mais profundas. Desse modo, criam-se condições para o sistema radicular das plantas se aprofundar no solo e, con-

seqüentemente, minimizar o efeito de veranicos. Deve ficar claro, porém, que o gesso não neutraliza a acidez do solo.

O gesso deve ser utilizado em áreas onde a análise de solo, na profundidade de 20 a 40 cm, indicar a saturação por alumínio maior que 20% e/ou quando a saturação por cálcio for menor que 60% (cálculo feito com base na capacidade de troca efetiva de cátions). A dose de gesso agrícola (15% de S) a aplicar é de 700, 1200, 2200 e 3200 kg ha⁻¹ para solos de textura arenosa, média, argilosa e muito argilosa, respectivamente. O efeito residual dessas dosagens é de, no mínimo, cinco anos.

4.7 Exigências minerais e adubação para a cultura da soja

4.7.1 Exigências minerais

A absorção de nutrientes por uma determinada espécie vegetal é influenciada por diversos fatores, entre eles as condições climáticas como chuvas e temperaturas, as diferenças genéticas entre cultivares de uma mesma espécie, o teor de nutrientes no solo e os diversos tratos culturais. Na tabela 4.6, são apresentadas as quantidades médias de nutrientes, contidos em 1.000 kg de restos culturais de soja e em 1.000 kg de grãos de soja.

Tabela 4.6. Quantidade absorvida e exportação de nutrientes pela cultura da soja.

Parte da planta	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	Mg	S	B	Cl	Mo	Fe	Mn	Zn	Cu
	kg (1000 kg) ⁻¹ ou g kg ⁻¹						g (1000 kg) ⁻¹ ou mg kg ⁻¹						
Grãos	51	10,0	20	3,0	2,0	5,4	20	237	5	70	30	40	10
Restos culturais	32	5,4	18	9,2	4,7	10,0	57	278	2	390	100	21	16
Total	83	15,4	38	12,2	6,7	15,4	77	515	7	460	130	61	26
% Exportada	61	65	53	25	30	35	26	46	71	15	23	66	38

Obs.: à medida que aumenta a matéria seca produzida por hectare, a quantidade de nutrientes nos restos culturais da soja não segue modelo linear.

4.7.2 Diagnose foliar

Além da análise do solo, para indicação de adubação, existe a possibilidade complementar da Diagnose Foliar, principalmente para micronutrientes, pois os níveis críticos desses no solo, apresentados na seção 4.8.6, são ainda preliminares. Assim, a Diagnose Foliar apresenta-se como uma ferramenta complementar na interpretação dos dados de análise de solo, para fins de indicação de adubação, principalmente para a safra seguinte.

Basicamente, a Diagnose Foliar consiste em analisar, quimicamente, as folhas e interpretar os resultados conforme a Tabela 4.7. Os trifólios a serem coletados, sem o pecíolo, são o terceiro e/ou o quarto, a partir

Tabela 4.7. Concentrações de nutrientes usadas na interpretação dos resultados das análises de folhas de soja do terço superior no início do florescimento (Estádio R1). Embrapa Soja. Londrina, PR. 1985¹.

Elemento	Deficiente ou muito baixo	Baixo	Suficiente ou médio	Alto	Excessivo ou muito alto
..... g kg ⁻¹					
N	<32,5	32,5 a 45,0	45,0 a 55,0	55,0 a 70,0	>70,0
P	<1,6	1,6 a 2,5	2,5 a 5,0	5,0 a 8,0	>8,0
K	<12,5	12,5 a 17,0	17,0 a 25,0	25,0 a 27,5	>27,5
Ca	<2,0	2,0 a 3,5	3,5 a 20,0	20,0 a 30,0	>30,0
Mg	<1,0	1,0 a 2,5	2,5 a 10,0	10,0 a 15,0	>15,0
S	<1,5	1,5 a 2,0	2,0 a 4,0	>4,0	—
..... mg kg ⁻¹					
Mn	<15	15 a 20	20 a 100	100 a 250	>250
Fe	<30	30 a 50	50 a 350	350 a 500	>500
B	<10	10 a 20	20 a 55	55 a 80	>80
Cu ¹		<6	6 a 14	>14	
Zn	<11	11 a 20	20 a 50	50 a 75	>75
Mo	<0,5	0,5 a 1	1 a 5,0	5,0 a 10	>10

¹ Sfredo, Borkert e Klepker, 2001.

do ápice de, no mínimo, 40 plantas no talhão, no início do florescimento (Estádio R1). Quando necessário, para evitar a contaminação com poeira de solo nas folhas, sugere-se mergulhá-las em água, simplesmente para a remoção de resíduos de poeira e em seguida colocadas para secar à sombra e após embaladas em sacos de papel (não usar plástico).

Para os Estados de Mato Grosso do Sul e Mato Grosso, a interpretação dos resultados de análise foliar é feita a partir de faixas de teores definidas na Tabela 4.8. Nestes estados, adota-se como folha índice o terceiro trifólio e/ou quarto trifólio com pecíolo, a partir do ápice, coletado no estágio de florescimento pleno (R2).

Tabela 4.8. Teores de nutrientes usados na interpretação dos resultados das análises de folhas de soja para o MS e MT (Estádio R2)¹.

Elemento	Baixo	Suficiente	Alto
		.....g kg ⁻¹	
N	<34,7	34,7 a 45,2	>45,2
P	<2,4	2,4 a 3,7	>3,7
K	<17,6	17,6 a 26,3	>26,3
Ca	<7,5	7,5 a 13,1	>13,1
Mg	<2,9	2,9 a 4,5	>4,5
S	<2,0	2,0 a 3,1	>3,1
		.....mg kg ⁻¹	
B	<33	33 a 50	>50
Cu	<5	5 a 11	>11
Fe	<58	58 a 114	>114
Mn	<31	31 a 71	>71
Zn	<33	33 a 68	>68

¹ Terceiro e/ou quarto trifólio com pecíolo.

Fonte: KURIHARA, C.H. Demanda de nutrientes pela soja e diagnose de seu estado nutricional. Viçosa: UFV, 2004. 101 p. (Tese – Doutorado).

4.8 Adubação

4.8.1 Nitrogênio

A soja obtém a maior parte do nitrogênio que necessita através da fixação simbiótica que ocorre com bactérias do gênero *Bradyrhizobium*.

Os procedimentos corretos para a inoculação encontram-se descritos no capítulo 7.

4.8.2 Região de Cerrados

4.8.2.1 Adubação fosfatada

A indicação da quantidade de nutrientes, principalmente em se tratando de adubação corretiva, é feita com base nos resultados da análise do solo.

Na Tabela 4.9 são apresentados os teores de P extraível, obtidos pelo método Mehlich I e a correspondente interpretação, que varia em função dos teores de argila.

Tabela 4.9. Interpretação de análise de solo para indicação de adubação fosfatada (fósforo extraído pelo método Mehlich I), para solos de Cerrado.

Teor de argila (%)	Teor de P (mg dm ⁻³)			
	Muito baixo	Baixo ¹	Médio	Bom
>60	≤ 1	1 a 2	2 a 3	>3
40 a 60	≤ 3	3 a 6	6 a 8	>8
20 a 40	≤ 5	5 a 10	10 a 14	>14
≤20	≤ 6	6 a 12	12 a 18	>18

Fonte: Sousa & Lobato (1996).

¹ Ao atingir níveis de P extraível acima dos valores estabelecidos nesta classe, utilizar somente adubação de manutenção.

Duas proposições são apresentadas para a indicação de adubação fosfatada corretiva: a correção do solo de uma só vez, com posterior manutenção do nível de fertilidade atingido e a correção gradativa, através de aplicações anuais no sulco de semeadura (Tabela 4.10).

Tabela 4.10. Indicação de adubação fosfatada corretiva, a lanço e adubação fosfatada corretiva gradual no sulco de semeadura, de acordo com a classe de disponibilidade de P e o teor de argila, para solos de Cerrados.

Teor de argila (%)	Adubação fosfatada (kg P ₂ O ₅ ha ⁻¹) ¹			
	Corretiva total ²		Corretiva gradual ³	
	P muito baixo ⁴	P baixo ⁴	P muito baixo ⁴	P baixo ⁴
>60	240	120	100	90
40 a 60	180	90	90	80
20 a 40	120	60	80	70
≤20	100	50	70	60

Fonte: Sousa & Lobato (1996).

¹ Fósforo solúvel em citrato de amônio neutro mais água, para os fosfatos acidulados; solúvel em ácido cítrico 2% (relação 1:100); para termofosfatos, fosfatos naturais e escórias.

² Além da dose de correção total, usar adubação de manutenção.

³ No sulco de semeadura, em substituição à adubação de manutenção.

⁴ Classe de disponibilidade de P, ver Tabela 4.9.

A adubação corretiva gradual pode ser utilizada quando não há a possibilidade de fazer a correção do solo de uma só vez. Esta prática consiste em aplicar, no sulco de semeadura, uma quantidade de P de modo a acumular, com o passar do tempo, o excedente e atingindo, após alguns anos, a disponibilidade de P desejada. Ao utilizar as doses de adubo fosfatado sugeridas na Tabela 4.10, espera-se que, num período máximo de seis anos, o solo apresente teores de P em torno do nível crítico.

Quando o nível de P no solo estiver classificado como Médio ou Bom (Tabela 4.9), usar somente a adubação de manutenção, que corresponde a 20 kg de P₂O₅ ha⁻¹, para cada 1000 kg de grãos produzidos.

4.8.2.2. Adubação potássica

A indicação para adubação corretiva com potássio, de acordo com a análise do solo, é apresentada na Tabela 4.11. Esta adubação deve ser feita a lanço, em solos com teor de argila maior que 20%. Em solos de textura arenosa (<20% de argila), não se deve fazer adubação corretiva de potássio, devido às acentuadas perdas por lixiviação.

Tabela 4.11. Adubação corretiva de potássio para solos de Cerrados com teor de argila >20%, de acordo com dados de análise de solo.

Teores de K extraível		Adubação indicada (kg ha ⁻¹ de K ₂ O) ¹
mg dm ⁻³	cmol _c dm ⁻³	
≤25	≤0,06	100
25 a 50	0,06 a 0,13	50
>50	>0,13	0

Fonte: Sousa & Lobato (1996).

¹ Aplicação parcelada de 1/3 na semeadura da soja e 2/3 em cobertura 20 a 30 dias após a semeadura.

Estando o nível de K extraível acima do valor crítico (50 mg dm⁻³ ou 0,13 cmol_c dm⁻³), indica-se a adubação de manutenção de 20 kg de K₂O para cada tonelada de grão a ser produzida.

Na semeadura da soja, como manutenção, aplicar 20kg de K₂O para cada 1.000 kg de grãos que se espera produzir.

Nas dosagens de K₂O acima de 50 kg ha⁻¹ ou quando o teor de argila for <40%, fazer a adubação de 1/3 da quantidade total indicada na semeadura e 2/3 em cobertura, 30 ou 40 dias após a germinação, respectivamente para cultivares de ciclo mais precoce e mais tardio.

4.8.3 Estado de Minas Gerais

Adubação fosfatada, potássica e com enxofre.

Na Tabela 4.12 são apresentadas as classes de interpretação da disponibilidade, para fósforo, de acordo com o teor de argila do solo ou com o valor de fósforo remanescente, e para potássio.

Tabela 4.12. Classes de interpretação da disponibilidade para fósforo de acordo com o teor de argila do solo ou com o valor de fósforo remanescente (P-rem) e para potássio.

Classe	Classificação			
	Muito baixo	Baixo	Médio	Bom
Argila (%)	.....Fósforo disponível ¹ (mg dm ⁻³) ²			
>60	<2,8	2,8 a 5,4	5,4 a 8,0	8,0 a 12,0
35 a 60	<4,1	4,1 a 8,0	8,0 a 12,0	12,0 a 18,0
15 a 35	<6,7	6,7 a 12,0	12,0 a 20,0	20,0 a 30,0
<15	<10,1	10,1 a 20,0	20,0 a 30,0	30,0 a 45,0
P-rem ³ (mg L ⁻¹)				
0 - 4	<3,0	3,0 - 4,3	4,3 - 6,0 ⁴	6,0 - 9,0
4 - 10	<4,0	4,0 - 6,0	6,0 - 8,3	8,3 - 12,5
10 - 19	<6,0	6,0 - 8,3	8,3 - 11,4	11,4 - 17,5
19 - 30	<8,0	8,0 - 11,4	11,4 - 15,8	15,8 - 24,0
30 - 44	<11,0	11,0 - 15,8	15,8 - 21,8	21,8 - 33,0
44 - 60	<15,0	15,0 - 21,8	21,8 - 30,0	30,0 - 45,0
cmol _c dm ⁻³	.....Potássio disponível (K) ¹			
	<0,04	0,04 a 0,10	0,10 a 0,18	0,18 a 0,31
mg dm ⁻³	<15	15 a 40	40 a 70 ⁴	70 a 120

¹ Método Mehlich 1.

² mg dm⁻³ = ppm (m/v).

³ P-rem = fósforo remanescente, concentração de fósforo da solução de equilíbrio após agitar durante 1 h a TFSA com solução de CaCl₂ 10 mmol L⁻¹, contendo 60 mg L⁻¹ de P, na relação 1:10.

⁴ O limite superior desta classe indica o nível crítico.

Na tabela 4.13 são indicadas as doses de P e K a serem aplicadas de acordo com os níveis destes nutrientes no solo.

Tabela 4.13. Adubação com P e K para uma produtividade de 3.000 kg de grãos.

Disponibilidade de P ¹			Disponibilidade de K ¹		
Baixa	Média	Boa	Baixa	Média	Boa
.....kg ha ⁻¹ de P ₂ O ₅ .....			..... kg ha ⁻¹ de K ₂ O ²		
120	80	40	120	80	40

¹ Utilizar os critérios para interpretação da fertilidade do solo apresentados na Tabela 4.12.

² Não aplicar no sulco, em uma única vez, quantidade superior a 50 kg ha⁻¹.

Tabela 4.14. Classes de interpretação da disponibilidade para o enxofre¹ de acordo com o valor de fósforo remanescente (P-rem).

P-rem	Classificação				
	Muito baixo	Baixo	Médio ²	Bom	Muito bom
mg L	.....(mg dm ⁻³) ³				
Enxofre disponível (S)					
0-4	< 1,8	1,8-2,5	2,5-3,6	3,6-5,4	>5,4
4-10	< 2,5	2,5-3,6	3,6-5,0	5,0-7,5	>7,5
10-19	< 3,4	3,4-5,0	5,0-6,9	6,9-10,3	>10,3
19-30	< 4,7	4,7-6,9	6,9-9,4	9,4-14,2	>14,2
30-44	< 6,5	6,5-9,4	9,4-13,0	13,0-19,6	>19,6
44-60	< 9,0	9,0-13,0	13,0-18,0	18,0-27,0	>27,0

¹ Método Hoelt et al., 1973 (Ca(H₂PO₄)₂, 500 mg L⁻¹ de P, em HOAc 2 mol L⁻¹).

² Esta classe indica os níveis críticos de acordo com o valor de P-rem.

³ mg dm³ = ppm (m/v).

4.8.4 Estado de São Paulo

Na Tabela 4.15 constam as doses de P e K a serem aplicadas e que variam com a análise do solo e a produtividade esperada.

Tabela 4.15. Adubação mineral de semeadura para o Estado de São Paulo.

Produtividade esperada ¹	P resina, mg dm ⁻³				K ⁺ trocável, mmol _c dm ⁻³			
	<7	7 a 16	16 a 40	>40	<0,8	0,8 a 1,5	1,5 a 3,0	>3,0
.....t ha ⁻¹ .....	..... P ₂ O ₅ , kg ha ⁻¹ .....				.....K ₂ O, kg ha ⁻¹			
<2,0	50	40	30	20	60	40	20	0
2,0 a 2,5	60	50	40	20	70	50	30	20
2,5 a 3,0	80	60	40	20	70	50	50	20
3,0 a 3,5	90	70	50	30	80	60	50	30
>3,5	—	80	50	40	80	60	60	40

Fonte: Mascarenhas & Tanaka, 1997.

4.8.5 Estado do Paraná

Tabela 4.16. Indicação de adubação com fósforo e potássio para a soja no Estado do Paraná em solos com teor de argila >40%¹. (Sfredo, Lantmann e Borkert, 1999, modificada de Sfredo e Borkert, 1993).

Análise do solo			Quantidade a aplicar		
mg dm ⁻³		cmol _c dm ⁻³	kg ha ⁻¹		
P ²	K ²	K ²	N ³	P ₂ O ₅ ⁴	K ₂ O ⁵
<3,0	<40	<0,10	0	100	90
	40 a 80	0,10 a 0,20	0	100	70
	80 a 120	0,20 a 0,30	0	100	50
	>120	>0,30	0	100	40
3,0 a 6,0	<40	<0,10	0	80	90
	40 a 80	0,10 a 0,20	0	80	70
	80 a 120	0,20 a 0,30	0	80	50
	>120	>0,30	0	80	40
>6,0	<40	<0,10	0	60	90
	40 a 80	0,10 a 0,20	0	60	70
	80 a 120	0,20 a 0,30	0	60	50
	>120	>0,30	0	60	40

¹ Em solos com teor de argila <40%, usar as Tabelas 4.9 a 4.11.

² Extrator de P e K : Mehlich I.

³ O nitrogênio deve ser suprido através da inoculação.

⁴ Pode-se usar até 10 kg a menos do que o indicado na Tabela.

⁵ Quando o teor no solo for muito baixo, menor que 0,08 cmol_c dm⁻³ ou 31 mg dm⁻³, fazer adubação corretiva com 140 kg ha⁻¹ de K₂O a lanço e incorporar com grade, além da adubação de manutenção na semeadura, indicada na tabela acima.

4.8.6 Adubação com enxofre

Para determinar corretamente a necessidade de enxofre (S), deve-se fazer a análise de solo em duas profundidades, 0 a 20 cm e 20 a 40 cm, devido à mobilidade do nutriente no solo e o seu acúmulo na segunda camada.

A tabela 4.17 apresenta as quantidades recomendadas, de acordo com a classe de teores. No solo, os níveis críticos são 10 mg dm^{-3} e 35 mg dm^{-3} para solos argilosos ($> 40\%$ de argila) e 3 mg dm^{-3} e 9 mg dm^{-3} para solos arenosos ($\leq 40\%$ de argila), respectivamente nas profundidades 0 a 20 cm e 20 a 40 cm (Sfredo et al., 2003).

Tabela 4.17. Indicação de adubação de correção e de manutenção com enxofre (S), conforme as faixas de teores de S no solo (mg dm^{-3}), a duas profundidades no perfil do solo, para a cultura da Soja. 2ª aproximação¹.

Análise de S no solo ²						Quantidade de S a aplicar (kg ha ⁻¹)
Faixas para interpretação		Solo argiloso >40% de argila		Solo arenoso ≤40% de argila		
Profundidade (cm)						
0 a 20	20 a 40	0 a 20	20 a 40	0 a 20	20 a 40	
..... mg dm ⁻³						
Baixo	Baixo	<5	<20	<2	<6	80+M ³
Baixo	Médio	<5	20 a 35	<2	6 a 9	60+M
Baixo	Alto	<5	>35	<2	>9	40+M
Médio	Baixo	5 a 10	<20	2 a 3	<6	60+M
Médio	Médio	5 a 10	20 a 35	2 a 3	6 a 9	40+M
Médio	Alto	5 a 10	>35	2 a 3	>9	M
Alto	Baixo	>10	<20	>3	<6	40+M
Alto	Médio	>10	20 a 35	>3	6 a 9	M
Alto	Alto	>10	>35	>3	>9	M

¹ Sfredo, Klepker, Ortiz e Oliveira Neto, 2003.

² Métodos: Extração- $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ $0,01 \text{ M L}^{-1}$; Determinação-Turbidimetria.

³ M=Manutenção: 10 kg para cada 1000 kg de produção de grãos esperada.

Considerando a absorção e a exportação do nutriente, a adubação de manutenção corresponde a 10 kg de S para cada 1.000 de produção de grãos esperada.

A análise de folhas deve ser realizada caso haja dúvidas com a análise de solo. A faixa de suficiência de S nas folhas varia de 2,1 a $4,0 \text{ g kg}^{-1}$ (Tabela 4.7, item 4.7.2).

No mercado, encontram-se algumas fontes de S, que são: gesso agrícola (15% de S), superfosfato simples (12% de S) e “flor” de enxofre ou enxofre elementar (98% de S). Além disso, há várias fórmulas N-P-K no mercado que contém S.

4.8.7 Adubação com micronutrientes

Como sugestão para interpretação de micronutrientes em análises de solo, com os extratores Mehlich I e DTPA, e boro (B), pela água quente, respectivamente, são apresentados os teores limites para as faixas baixo, médio e alto (Tabela 4.18).

A indicação da aplicação de doses de micronutrientes no solo está contida na Tabela 4.19.

Esses elementos, de fontes solúveis ou insolúveis em água, são aplicados a lanço, desde que o produto satisfaça a dose indicada. O efeito residual dessa indicação atinge, pelo menos, um período de cinco anos. Para reaplicação de qualquer um desses micronutrientes, consultar a análise foliar como instrumento indicador. A análise de folhas, para diagnosticar possíveis deficiências ou toxicidade de micronutrientes em soja, constitui-se em argumento efetivo para correção via adubação de algum desequilíbrio nutricional (Tabela 4.7) Porém, as correções só se viabilizam na próxima safra, considerando que, para as análises, a amostragem de folhas é indicada no período da floração, a partir do qual não é mais possível realizar correção de ordem nutricional.

A aplicação de micronutrientes no sulco de semeadura tem sido bastante utilizada pelos produtores. Nesse caso, aplica-se 1/3 da indicação a lanço por um período de três anos sucessivos.

Tabela 4.18. Limites para a interpretação dos teores de micronutrientes no solo, extraídos por dois métodos de análise, para culturas anuais, nos Cerrados.

Níveis	Métodos							
	Água quente		Mehlich I		DTPA			
	B	Cu	Mn	Zn	Cu	Fe	Mn	Zn
	..... mg dm ⁻³							
Baixo	<0,3	<0,5	<2,0	<1,1	<0,3	<5	<1,3	<0,6
Médio	0,3-0,5	0,5-0,8	2,0-5,0	1,1-1,6	0,3-0,8	5-12	1,3-5,0	0,6-1,2
Alto	>0,5	>0,8	>5,0	>1,6	>0,8	>12	>5,0	>1,2

Fonte: - Mehlich I: Gaião (1998), dados não publicados.

DTPA: Raji, B.van; Quaggio, A.J.; Cantarella, H. & Abreu, C.A. Interpretação de análise de solo. In: Raji, B.van; Cantarella, H.; Quaggio, A.J.; Furlani, A.M.C. Indicações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo. 2ed.rev.atual. Campinas, Instituto Agronômico/ Fundação IAC, 1997. p. 8-13. (Boletim Técnico, 100).

Tabela 4.19. Indicação da aplicação de doses de micronutrientes no solo.

Teor	..... kg ha ⁻¹			
	B	Cu	Mn	Zn
Baixo	1,5	2,5	6,0	6,0
Médio	1,0	1,5	4,0	5,0
Alto	0,5	0,5	2,0	4,0

Fonte: ¹Sfredo, Lantmann e Borkert, 1999.

4.8.8 Adubação foliar com macro e micronutrientes

No caso de deficiência de manganês, constatada através de exame visual, indica-se a aplicação de 350 g ha^{-1} de Mn ($1,5 \text{ kg de MnSO}_4$) diluído em 200 litros de água com 0,5% de uréia.

Essa prática não é indicada a outros macro ou micronutrientes para a cultura da soja.

4.8.9 Adubação com Co e Mo

Consultar a seção 7.

5

Cultivares

A divulgação das cultivares de soja indicadas para cultivo em cada estado, através desta publicação, tem o propósito de informar, aos técnicos e empresários do setor produtivo, os avanços que ocorrem, a cada ano, na tecnologia varietal.

As tabelas a seguir referem-se às cultivares indicadas pelas instituições detentoras para cultivo no País, nos diversos estados. Na quase totalidade, essas cultivares estão inscritas no Registro Nacional de Cultivares - RNC/MAPA. Entretanto, um número considerável de cultivares registradas não consta nas tabelas, pelo fato de não terem sido apresentadas nas Reuniões de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil (RPSRCB) - foro de informações para a elaboração deste documento de indicações técnicas.

Cultivares melhoradas, portadoras de genes capazes de expressar alta produtividade, ampla adaptação e boa resistência/tolerância a fatores bióticos ou abióticos adversos, representam usualmente uma das mais significativas contribuições à eficiência do setor produtivo. O ganho genético proporcionado pelas novas cultivares ao setor produtivo tem sido muito significativo - maior que 1% ao ano.

A utilização da tecnologia RR (Roundup Ready) continua crescendo entre os produtores e vem também sendo o caráter de maior oferta pelas instituições de pesquisa, através das novas cultivares. Em 2005, foram registradas no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento 22 cultivares tolerantes ao glyphosate. Igual número foi novamente inscrito no RNC até agosto de 2006, elevando a disponibilidade total para 85 cultivares RR.

No âmbito das instituições participantes da RPSRCB, neste ano foram apresentadas 19 cultivares novas, 12 das quais com a característica RR. Das cultivares já em uso, três transgênicas RR e três convencionais tiveram ampliadas suas abrangências geográficas de indicação.

Vários desafios, no campo da sanidade, continuam ocupando sobremaneira a atenção dos geneticistas, melhoristas, fitopatologistas e entomologistas brasileiros de soja, nos últimos anos. Citam-se a prospecção e a transferência de genes de resistência à ferrugem asiática, ao vírus da necrose da haste e ao nematóide de cisto, visando eliminar ou reduzir riscos de prejuízos graves que essas enfermidades podem causar. A resistência ou tolerância a insetos-pragas, principalmente os sugadores, é outro campo de grande interesse de avanço, com vistas à redução de uso de agroquímicos e à viabilização do processo orgânico de produção.

As Tabelas 5.1 a 5.13 apresentam as cultivares por Unidade da Federação e por grupo de maturação, visando facilitar a tomada de decisão dos usuários quanto às épocas de semeadura, à diversidade de ciclos das cultivares nas propriedades e aos sistemas de sucessão/rotação com outras culturas. Os poucos casos de cultivares não constantes no Registro Nacional, em 21 de agosto de 2006, são informados em nota de rodapé das tabelas.

Tabela 5.1. Cultivares de soja inscritas no Registro Nacional de Cultivares e indicadas para o Estado do Paraná - Safra 2006/07.

Grupo de maturação			
Precoce (até 115 dias)	Semiprecoce (116 a 125 dias)	Médio (126 a 137 dias)	Semitardio (138 a 150 dias)
BRS 132	BR 16	BR 37	BRS 267 ¹
BRS 137	BR 36	BRS 134	KI-S 801
BRS 183	BRS 133	BRS 136	*****
BRS 212	BRS 154	BRS 215	
BRS 213	BRS 156	BRS 233	
BRS 230	BRS 184	BRS 247RR	
BRS 242RR	BRS 185	BRS 256RR	
BRS 243RR	BRS 214	BRS 261	
BRS 255RR	BRS 216	BRS 262	
BRS 257	BRS 231	BRS Cambona	
BRS Macota	BRS 232	BRS Candiero	
CD 202	BRS 244RR	BRS Pala	
CD 203	BRS 245RR	BRS Torena ⁴	
CD 207	BRS 246RR	BRS Sinuelo ⁴	
CD 210	BRS 258	CD 204	
CD 212RR	BRS 259	CD 205	
CD 213RR	BRS 260	CD 211 ⁶	
CD 214RR	BRS 268 ¹	CD 218	
CD 215	BRS Invernada	CD 219RR ^{2, 7}	
CD 216	BRS Raiana	CS 935142 ⁵	
CD 221	BRS Tebana ⁴	Embrapa 60	
Embrapa 48	CD 201	KI-S 702	
IAS 5	CD 206	M-SOY 7501	
ICA 3	CD 208	M-SOY 7602	
ICA 4	CD 209	M-SOY 7603	
ICASC 1	CD 217	M-SOY 7701	
M-SOY 5942	CD 223AP	*****	
M-SOY 6101	CD/FAPA 220		
M-SOY 6302	Embrapa 59		
M-SOY 6350	ICA 6 ⁸		

Continua...

Grupo de maturação			
Precoce (até 115 dias)	Semiprecoce (116 a 125 dias)	Médio (126 a 137 dias)	Semitardio (138 a 150 dias)
...Continuação Tabela 5.1			
NK412113	KI-S 602 RCH	—	—
RB 501	M-SOY 2002		
RB 502	M-SOY 7101		
Spring ⁸	M-SOY 7202		
*****	RB 603		
	RB 604		
	RB 605		

¹ Cultivar em lançamento.

² Cultivar em extensão de indicação.

³ Cultivar a ser excluída de indicação em 2007 (não há).

⁴ Cultivar indicada para as regiões centro-sul e sudoeste do estado.

⁵ Cultivar indicada para as regiões norte e noroeste do estado.

⁶ Cultivar indicada para a região norte do estado.

⁷ Cultivar indicada para regiões inferiores a 500 m de altitude.

⁸ Cultivar não constante no Registro Nacional de Cultivares em 21/08/2006.

Notas: 1) Foram excluídas de indicação para o Estado do Paraná, em 2006, as cultivares BRS 155, OC 13, OC 14 e OC 16.

2) BRS Pala é a nova denominação da cv. BRS Guapa.

Tabela 5.2. Cultivares de soja inscritas no Registro Nacional de Cultivares e indicadas para o Estado de São Paulo - Safra 2006/07.

Grupo de maturação			
Precoce (até 120 dias)	Semiprecoce (121 a 130 dias)	Médio (131 a 140 dias)	Semitardio (141 a 150 dias)
BR 16	BR 37	BRS 134	IAC 25 ⁷
BRS 132	BRS 133	BRS 136	IAC 26 ⁷
BRS 183	BRS 156	BRS 215	M-SOY 8200
BRS 212	BRS 184	BRS 233	M-SOY 8400
BRS 213	BRS 185	BRS 247RR	*****
BRS 230	BRS 214	BRS 256RR	
BRS 242RR	BRS 216	BRS 261	
BRS 243RR	BRS 231	BRS 262	
BRS 255RR	BRS 232	BRS 267 ¹	
BRS 257	BRS 244RR	BRS Cambona	
BRS Macota	BRS 245RR	BRS Candiero	
CD 201	BRS 246RR	BRS Pala	
CD 202	BRS 258	BRSGO 204 [Goiânia]	
CD 212RR	BRS 260	BRSMG 68 [Vencedora]	
CD 213RR ⁵	BRS 268 ¹	BRSMG 250 [Nobreza]	
CD 214RR ⁵	BRS Invernada	CAC 1	
CD 215 ⁵	BRS Raiana	CD 211	
CD 216 ⁵	BRSMG Liderança	CS 801 ^{6,7}	
Embrapa 48	CD 205	CS 821 ^{6,7}	
Emgopa 316	CD 208	CS 935142 ⁴	
IAC 13	CD 209	Embrapa 60	
IAC 16	CD 218 ⁵	Emgopa 315 (Rio Vermelho)	
IAC 17	CD 219RR	IAC 8-2	
IAC 20	CD 222	IAC 19	
IAC 22	Embrapa 59	IAC PL-1	
IAC 23	Foster (IAC)	IAC/Holambra Stewart-1	
IAC Foscarin 31	IAC 12	KI-S 801	
IAS 5	IAC 15	MG/BR 46 (Conquista)	
ICA 4	IAC 15-1	M-SOY 7901	
ICA 6 ⁷	IAC 18	M-SOY 8001	

Continua...

Grupo de maturação			
Precoce (até 120 dias)	Semiprecoce (121 a 130 dias)	Médio (131 a 140 dias)	Semitardio (141 a 150 dias)
...Continuação Tabela 5.2			
ICASC 1	IAC 24	—	—
M-SOY 2002	IAC 100		
M-SOY 5942	KI-S 602 RCH		
M-SOY 6101	KI-S 702		
M-SOY 6302	M-SOY 7501		
M-SOY 6402	M-SOY 7602		
M-SOY 7101	M-SOY 7603		
NK412113	M-SOY 7701		
RB 501	*****		
RB 502			
RB 603			
RB 604			
RB 605			

¹ Cultivar em lançamento.

² Cultivar em extensão de indicação (não há).

³ Cultivar a ser excluída de indicação em 2007 (não há).

⁴ Cultivar indicada para a região do Médio Paranapanema.

⁵ Cultivar indicada para as regiões sul e oeste do estado.

⁶ Cultivar indicada para a região norte do estado.

⁷ Cultivar não constante do Registro Nacional de Cultivares em 21/08/2006.

Notas: 1) Foram excluídas de indicação para o Estado de São Paulo, em 2006, as cultivares BR 4, Dourados e OC 14.

2) BRS Pala é a nova denominação da cv. BRS Guapa.

Tabela 5.3. Cultivares de soja inscritas no Registro Nacional de Cultivares e indicadas para o Estado de Mato Grosso do Sul - Safra 2006/07.

Grupo Precoce / Médio			Grupo Semitardio			Grupo Tardio		
Cultivar	Região		Cultivar	Região		Cultivar	Região	
A 7001	CN	-	A 7002	CN	-	BR/Emgopa 314	CN	-
A 7005	CN	-	BRS 182	-	S	(Garça Branca)	CN	-
BR 16	-	SO	BRSO Raíssa	CN	SO	BRMS Curimbata ⁴	CN	-
BRS 133	-	S	BRMS Mandi	CN	SO	BRMS Piracanjuba	CN	SO
BRS 134	-	S	BRMS Taquari	CN	SO	BRMS Piraputanga	CN	SO
BRS 181	CN	SO	CAC 1	CN	SO	BRMS Surubi	CN	SO
BRS 184 ²	-	S	CD 211	CN	-	BRMS Tuiuiú	CN	SO
BRS 206	-	S	CD 222	CN	-	Elite	CN	-
BRS 232 ²	-	S	IAC 8	CN	SO	Emgopa 313	CN	SO
BRS 239	-	S	IAC 8-2	CN	-	FT 106	CN	-
BRS 240	-	S	Monarca	CN	-	MS/BR 34 (Empaer 10)	CN	SO
BRS 241	-	S	M-SOY 109	CN	SO	M-SOY 8914	CN	-
BRS 267 ¹	-	S	M-SOY 8400	CN	SO	M-SOY 9001	CN	-
BRS 268 ¹	-	S	M-SOY 8411	CN	SO	M-SOY 9010	CN	-
BRS Cambona	-	S	M-SOY 8800	CN	-	M-SOY 9030	CN	-
BRS Candiero	-	S	MT/BR 45 (Paiguás)	CN	SO	*****	**	**
BRS Guapa	-	S	P98C81	CN	SO		**	**
BRMS Acará ⁴	-	SO	P98N71	CN	SO			
BRMS Apaiairi	-	S	P98N82	CN	SO			
BRMS Bacuri	CN	SO	Santa Rosa	CN	SO			

Continua...

Grupo Precoce / Médio		Grupo Semitardio		Grupo Tardio	
Cultivar	Região	Cultivar	Região	Cultivar	Região
...Continuação Tabela 5.3					
BRSMS Carandá	CN SO S	Suprema	CN SO –	–	–
BRSMS Lambari	CN SO S	*****	** ** *		
BRSMS Piapara	CN SO S				
BRSMS Sauá ⁴	– SO S				
CD 201	CN – S				
CD 202	– S				
CD 204	CN – S				
CD 205	– S				
CD 206	– S				
CD 208	– S				
CD 209	– S				
CD 213RR	– S				
CD 214RR	– S				
CD 215	– S				
CD 216	CN SO S				
CD 217	CN SO S				
CD 218	– S				
CD 219RR	CN – S				
CD 221	– S				
CS 801 ⁴	CN –				
CS 821 ⁴	CN –				

Continua...

Grupo Precoce / Médio		Grupo Semitardio		Grupo Tardio	
Cultivar	Região	Cultivar	Região	Cultivar	Região
...Continuação Tabela 5.3					
CS 935142	CN SO S	-	- - -	-	- - -
Embrapa 48	- - S				
FT 5 (Formosa) ^{3,4}	- SO S				
IAS 5	- SO S				
ICA 4	CN SO S				
ICA 6 ⁴	CN SO S				
ICASC 1	CN SO S				
MS/BR 19 (Pequi)	CN SO S				
M-SOY 2002	- - S				
M-SOY 5942	- - S				
M-SOY 6302	- - S				
M-SOY 6402 ⁴	- - S				
M-SOY 7101	- - S				
M-SOY 7201	- - S				
M-SOY 7501	- - S				
M-SOY 7602	- - S				
M-SOY 7603	- - S				
M-SOY 7701	- - S				
M-SOY 7901	CN SO S				
M-SOY 8001	CN SO S				
M-SOY 8200	CN - -				

Continua...

Grupo Precoce / Médio		Grupo Semitardio		Grupo Tardio	
Cultivar	Região	Cultivar	Região	Cultivar	Região
...Continuação Tabela 5.3					
M-SOY 8757	CN	-	-	-	-
NK412113	-	-	S	-	-
P98C21	CN	SO	S	-	-
P98N41 ³	CN	SO	S	-	-
Spring ⁴	-	-	S	-	-
UFV/ITM 1	CN	SO	S	-	-

¹ Cultivar em lançamento.

² Cultivar em extensão de indicação.

³ Cultivar a ser excluída de indicação em 2007.

⁴ Cultivar não constante do Registro Nacional de Cultivares em 21/08/2006.

Notas: 1) Regiões: CN = centro-norte; SO = sudoeste; S = sul.

2) Foram excluídas de indicação para o Estado de Mato Grosso do Sul, em 2006, as cultivares Dourados, Embrapa 20 (Doko RC), OC 13, OC 16 e Performa.

Tabela 5.4. Cultivares de soja inscritas no Registro Nacional de Cultivares e indicadas para o Estado de Minas Gerais - Safra 2006/07.

Grupo de maturação			
Semiprecoce (101 a 110 dias)	Médio (111 a 125 dias)	Semitardio (126 a 145 dias)	Tardio (> 145 dias)
A 7001	BRS 217 [Flora]	A 7002	BRS Celeste
A 7005	BRS 218 [Nina]	BRS 252 [Serena]	BRS Nova Savana
BRSO Araçu ¹	BRS Favorita RR	BRS Baliza RR	BRS Pétala
BRSMG 750SRR ¹	BRS Rosa	BRS Carla	BRS Raimunda
CD 204	BRSO 204 [Goiânia]	BRS Milena	BRS Silvana RR
CD 205	BRSO Caiapônia	BRS Valiosa RR	BRSO Amaralina
CD 217	BRSO Iara	BRSO Indira	BRSO Chapadões
CS 935142	BRSMG 68 [Vencedora]	BRSO Raíssa	BRSO Edéia ¹
DM 118	BRSMG Liderança	BRSMG 250 [Nobreza]	BRSO Ipameri
DM Rainha ³	CD 211	BRSMG 251 [Robusta]	BRSO Jatá
Emgopa 316	CD 222	BRSMG 850GRR ¹	BRSO Luziânia
M-SOY 2002 ⁵	CS 201	BRSMT Pintado	BRSO Paraíso
M-SOY 6101	CS 801 ⁶	CAC 1	BRSO Santa Cruz
M-SOY 7901 ⁵	CS 821 ⁶	Emgopa 315 (Rio Vermelho)	BRSMG Garantia
M-SOY 8001	DM 247	MG/BR 46 (Conquista)	BRSMT Uirapuru
P98C21	DM Soberana ³	Monarca	DM 309
P98N41 ³	FMT Tucunaré	M-SOY 8757	DM 339 ³
UFV 20 (Florestal)	M-SOY 109	M-SOY 8800	DM Nobre ³
*****	M-SOY 8400	M-SOY 8914	DM Vitória ³

Continua...

Grupo de maturação			
Semiprecoce (101 a 110 dias)	Médio (111 a 125 dias)	Semitardio (126 a 145 dias)	Tardio (> 145 dias)
... Continuação Tabela 5.4			
–	M-SOY 8411	P98C81	Elite
	M-SOY 8550	P98N71	Emgopa 313
	UFU Futura ⁶	P98N82	M-SOY 9010
	UFUS Riqueza ⁶	Suprema	M-SOY 9030
	UFV 16 (Capinópolis)	UFU Milionária ⁶	UFV 18 (Patos de Minas)
	UFV 19 (Triângulo)	UFUS Impacta ⁶	UFVS 2003
	UFVS 2001	UFV 17 (Minas Gerais)	UFVS 2004
	UFVS 2006 ⁴	UFVS 2002	UFVS 2005
	UFVS 2008	UFVS 2017 ⁶	UFVS 2010
	UFVS 2009	UFVS 2018 ⁶	UFVS 2011
	UFVS 2013 ⁶	UFVTN 101	UFVTN 102
	*****	UFVTN 103	UFVTN 104
		UFVTN 105 ⁶	*****
		UFVTNK 106 ⁶	

¹ Cultivar em lançamento.

² Cultivar em extensão de indicação (não há).

³ Cultivar a ser excluída de indicação em 2007.

⁴ Indicada para cultivo ao sul do paralelo 18° S.

⁵ Indicada para cultivo apenas na região oeste do estado (Triângulo).

⁶ Cultivar não constante no Registro Nacional de Cultivares em 21/08/2006.

Nota: Foram excluídas de indicação para o Estado de Minas Gerais, em 2006, as cultivares OC 16 e Performa.

Tabela 5.5. Cultivares de soja inscritas no Registro Nacional de Cultivares e indicadas para o Estado de Goiás e o Distrito Federal - Safra 2006/07.

Grupo de maturação		
Precoce (até 125 dias)	Médio (126 a 140 dias)	Tardio (> de 140 dias)
A 7001 ⁷	A 7002	BR/Emgopa 314 (Garça Branca)
A 7005 ⁷	BR/IAC 21 ⁴	BRS 252 [Serena]
BR 4 ⁶	BRS Baliza RR	BRS Aline ⁸
BRS 217 [Flora]	BRS Carla ⁴	BRS Celeste ⁴
BRS 218 [Nina]	BRS Eva ⁸	BRS Diana ⁸
BRS Favorita RR ²	BRS Milena	BRS Marina ⁸
BRS Rosa	BRS Valiosa RR	BRS Nova Savana
BRSGO 204 [Goiânia]	BRSGO Indira	BRS Pétala
BRSGO Araçu ¹	BRSGO Luziânia	BRS Raimunda
BRSGO Caiapônia	BRSGO Raissa	BRS Sambaíba
BRSGO Iara	BRSGO Santa Cruz	BRS Silvânia RR
BRSGO Mineiros	BRSMG Garantia	BRSGO Amaralina
BRSMG 68 [Vencedora]	BRSMT Crixás	BRSGO Bela Vista
BRSMG Liderança	BRSMT Pintado ⁵	BRSGO Chapadões
BRSMG 250 [Nobreza]	CAC 1	BRSGO Edéia ¹
CD 204 ⁵	CD 211 ⁵	BRSGO Gisele RR ¹
CD 217 ⁵	CD 222	BRSGO Goiatuba
CD 219RR ⁵	CS 801 ^{5,8}	BRSGO Ipameri
CS 201	CS 821 ^{5,8}	BRSGO Jataí

Continua...

Grupo de maturação		
Precoce (até 125 dias)	Médio (126 a 140 dias)	Tardio (> de 140 dias)
...Continuação Tabela 5.5		
CS 935142	DM 247	BRSGO Juliana RR ¹
DM 118 ⁴	DM Soberana ³	BRSGO Paraíso
DM Rainha ^{3,4}	Emgopa 315 (Rio Vermelho) ⁴	BRSGO Princesa ¹
Emgopa 302 ⁴	FMT Tucunaré ⁵	BRSMG 251 [Robusta]
Emgopa 316 ⁴	MG/BR 46 (Conquista)	BRsMT Uirapuru ⁵
IAS 5 ⁶	Monarca	DM 309
M-SOY 2002 ⁴	M-SOY 109	DM 339 ³
M-SOY 6101 ⁴	M-SOY 8200	DM Nobre ³
M-SOY 7901 ⁴	M-SOY 8400	DM Vitória ³
M-SOY 8001 ⁴	M-SOY 8411	Elite ⁵
P98C21	M-SOY 8550	Embrapa 20 (Doko RC)
P98N41 ³	Suprema	Emgopa 313
UFV 16 (Capinópolis) ⁵	UFV 17 (Minas Gerais) ⁵	FT 106
*****	UFV 19 (Triângulo) ⁵	GT8901 ¹
	UFVS 2001 ⁵	M-SOY 8757
	*****	M-SOY 8800
		M-SOY 9001
		M-SOY 9010
		M-SOY 9030
		M-SOY 9350

Continua...

Grupo de maturação		
Precoce (até 125 dias)	Médio (126 a 140 dias)	Tardio (> de 140 dias)
...Continuação Tabela 5.5		
—	—	P98C81 P98N71 P98N82 UFUS Impacta ⁸ UFUS Milionária ⁸ UFV 18 (Patos de Minas) UFVS 2003 ⁵

¹ Cultivar em lançamento.

² Cultivar em extensão de indicação.

³ Cultivar a ser excluída de indicação em 2007

⁴ Cultivar indicada apenas para a região sul de Goiás e o Distrito Federal (latitude maior que 15° S).

⁵ Cultivar indicada apenas para o Estado de Goiás.

⁶ Cultivar indicada apenas para a região sudeste de Goiás (Quirinópolis, Gouvelândia e Acreúna).

⁷ Cultivar indicada apenas para as regiões sudoeste e leste de Goiás.

⁸ Cultivar não constante do Registro Nacional de Cultivares em 21/08/2006.

Nota: Foram excluídas de indicação para o Estado de Goiás e o Distrito Federal, em 2006, as cultivares BRSGO Catalão, Emgopa 304 (Campeira), Emgopa 309 (Goiana) e Performa.

Tabela 5.6. Cultivares de soja inscritas no Registro Nacional de Cultivares e indicadas para o Estado do Mato Grosso - Safra 2006/07.

Grupo de maturação		
Precoce/Semiprecoce	Médio	Semitardio/Tardio
A 7001	A 7002	BR/Emgopa 314 (Garça Branca)
A 7005	BR/IAC 21	BRS Aurora
BRS 217 [Flora]	BRS 252 [Serena]	BRS Celeste
BRS 218 [Nina]	BRS Jiripoca	BRS Gralha
BRS Milena	BRS Piralba	BRS Nova Savana
BRS Rosa	BRSGO 204 [Goiânia]	BRS Péta
BRS Valiosa RR ²	BRSGO Bela Vista	BRS Pirarara
BRSGO Araçu ¹	BRSGO Luziânia	BRS Raimunda
BRSGO Caiapônia	BRSGO Pintado	BRS Sambaíba
BRSGO Santa Cruz	CD 204	BRS Seleta
BRSMG 68 [Vencedora]	DM Vitória ³	BRS Tianá
BRSMG 250 [Nobreza]	Emgopa 315 (Rio Vermelho)	BRSGO Chapadões
BRSMG Liderança	FMT Cachara ⁵	BRSGO Ipameri
BRSMG Segurança	FMT Tabarana	BRSGO Jataí
CD 211	FMT Tucunaré	BRSGO Paraíso
CD 217	Monarca	BRSMG 251 [Robusta]
CD 219RR	M-SOY 8400	BRSMG Garantia
CD 222 ⁴	M-SOY 8411	BRSGO Uirapuru
CS 201	M-SOY 8550	DM 309
CS 935142	M-SOY 8757	DM 339 ³
DM 118	MT/BR 45 (Paiguás)	DM Nobre ³
DM 247	MT/BR 50 (Parecis)	Elite

Continua...

Grupo de maturação		
Precoce/Semiprecoce	Médio	Semitardio/Tardio
...Continuação Tabela 5.6		
DM Soberana ³	MT/BR 51 (Xingu)	Emgopa 313
Emgopa 316	SL 8801 ^{4, 5}	FMT Anhumas ⁵
FMT Matrinxã	SL 8802 ^{4, 5}	FMT Arara Azul
ICA 6 ⁵	Suprema	FMT Beija-Flor
ICASC 1 ⁴	TMG106RR ¹	FMT Kaíabi
KI-S 801	UFU Imperial ⁵	FMT Maritaca
MG/BR 46 (Conquista)	UFV 17 (Minas Gerais)	FMT Mutum
M-SOY 109	UFVS 2002	FMT Nambu
M-SOY 8200	UFVS 2003	FMT Perdiz
P98C21	UFVS 2004	FMT Sabiá
P98N41 ³	UFVS 2201 ⁵	FMT Saíra
RB 604	UFVS 2202 ⁵	FT 106
TMG101RR ¹	UFVS 2203 ⁵	FT Cristalina RCH
TMG103RR ¹	*****	ICASC 2
TMG113RR ¹		ICASC 3
TMG117RR ¹		ICASC 4
TMG121RR ¹		M-SOY 8914
UFV 16 (Capinópolis)		M-SOY 9001
UFV 19 (Triângulo)		M-SOY 9010
UFVS 2014 ⁵		M-SOY 9030
*****		M-SOY 9350
—	—	MT/BR 52 (Curió)
		MT/BR 53 (Tucano)

Continua...

Grupo de maturação		
Precoce/Semiprecoce	Médio	Semitardio/Tardio
...Continuação Tabela 5.6		
–	–	P98C81
		P98N71
		P98N82
		SL 8901 ⁵
		SL 8902 ⁵
		TMG108RR ¹
		TMG115RR ¹
		UFU Milionária ⁵
		UFU Impacta ⁵
		UFV 18 (Patos de Minas)
		UFVS 2007
		UFVS 2015 ⁵
		UFVS 2016 ⁵
		UFVS 2301 ⁵
		UFVS 2302 ⁵
		UFVS 2303 ⁵

¹ Cultivar em lançamento.

² Cultivar em extensão de indicação.

³ Cultivar a ser excluída de indicação em 2007.

⁴ Cultivar indicada apenas para a região sul do estado (latitude maior que 15° S).

⁵ Cultivar não constante no Registro Nacional de Cultivares em 21/08/2006.

Nota: Foram excluídas de indicação para o Estado de Mato Grosso, em 2006, as cultivares BRS Apiakás, BRS Bororo, BRS Curicaca, CAC 1, Embrapa 20 (Doko RC), MT/BR47 (Canário) e Performa.

Tabela 5.7. Cultivares de soja inscritas no Registro Nacional de Cultivares e indicadas para o Estado de Rondônia - Safra 2006/07.

Grupo de maturação		
Precoce (até 110 dias)	Médio (111 a 125 dias)	Tardio (> 125 dias)
MG/BR 46 (Conquista) *****	BR/Emgopa 314 (Garça Branca) Emgopa 313 MT/BR 50 (Parecis) MT/BR 51 (Xingu) MT/BR 53 (Tucano) *****	BRS Aurora BRS Pirarara BRS Seleta BRS Tianá BRSMT Uirapuru ICASC 4 MT/BR 52 (Curió)

¹ Cultivar em lançamento (não há).

² Cultivar em extensão de indicação (não há).

³ Cultivar a ser excluída de indicação em 2007 (não há).

Nota: Foram excluídas de indicação para o Estado de Rondônia, em 2006, as cultivares Embrapa 20 (Doko RC) e MT/BR 47 (Canário).

Tabela 5.8. Cultivares de soja inscritas no Registro Nacional de Cultivares e indicadas para o Estado de Tocantins - Safra 2006/07.

Grupo de maturação		
Precoce (até 120 dias)	Médio (121 a 135 dias)	Tardio (> 135 dias)
A 7005 ⁵	A 7002 ⁴	BRS Babaçu ⁵
BR/IAC 21	BR/Emgopa 314 (Garça Branca)	BRS Carnaúba ⁵
BRS 219 [Boa Vista] ⁵	BRS Candeia ⁵	BRS Sambaíba ⁵
BRS Milena	BRS Celeste	BRSGO Chapadões
BRS Tracajá ⁵	BRS Juçara ⁵	BRSGO Paraíso
BRSGO 204 [Goiânia]	BRS Pétila	BRSMa Seridó RCH ⁵
BRSGO Jataí	BRS Raimunda	DM 309 ⁴
BRSGO Santa Cruz	BRSGO Bela Vista ⁴	DM 339 ^{3,4}
BRSMa Patí ⁵	BRSGO Goiatuba	DM Nobre ^{3,4}
Emgopa 313	BRSGO Graciosa ¹	DM Vitória ^{3,4}
MG/BR 46 (Conquista) ⁴	BRSGO Ipameri	ICASC 4
M-SOY 8550 ⁴	BRSGO Luziânia	M-SOY 9350 ⁴
*****	DM Soberana ^{3,4}	*****
	Embrapa 20 (Doko RC)	
	Emgopa 305 (Caraíba)	
	Emgopa 308 (Serra Dourada)	
	FT 106 ⁴	
	M-SOY 9001 ⁴	
	M-SOY 9010 ⁴	
	P98N71	
	P98C81	
	P98N82	
	Suprema ⁴	

¹ Cultivar em lançamento.² Cultivar em extensão de indicação (não há).³ Cultivar a ser excluída de indicação em 2007.⁴ Cultivar indicada para a micro-região de Gurupi.⁵ Cultivar indicada para a micro-região de Pedro Afonso.

Tabela 5.9. Cultivares de soja inscritas no Registro Nacional de Cultivares e indicadas para o Estado da Bahia - Safra 2006/07.

Grupo de maturação		
Médio (até 120 dias)	Semitardio (121 a 130 dias)	Tardio (> 130 dias)
A 7002	BR/Emgopa 314 (Garça Branca)	BRS Barreiras
BRS 217 [Flora]	BRS 263 [Diferente]	BRS Raimunda
BRS Carla	BRS Celeste	BRS Sambaliba
BRS Corisco	BRS Baliza RR	BRSOG Paraíso
BRSOG 204 [Goiânia]	BRSOG Amaralina	BRSOG Garantia
BRSOG Catapônia	BRSOG Goiatuba	BRSMT Uirapuru
BRSOG Luziânia	BRSOG Graciosa ¹	DM 309
BRSOG 250 [Nobreza]	BRSOG Ipameri	DM 339 ³
BRSOG Segurança	BRSOG Jataí	DM Nobre ³
BRSMS Piracanjuba	BRSOG Raissa	Elite
BRSMT Crixás	BRSOG Santa Cruz	FT 106
CAC 1	BRSOG 68 [Vencedora]	ICASC 4
DM 247	BRSOG Liderança	M-SOY 9001
DM Soberana ³	BRSOG 251 [Robusta]	M-SOY 9010
DM Vitória ³	Embrapa 20 (Doko RC)	M-SOY 9350
Emgopa 315 (Rio Vermelho)	ICASC 2	MT/BR 52 (Curió)
ICA 6 ⁴	ICASC 3	P98N71
ICASC 1	M-SOY 8914	P98N82
MG/BR 46 (Conquista)	MT/BR 53 (Tucano)	*****

Continua...

Grupo de maturação		
Médio (até 120 dias)	Semitardio (121 a 130 dias)	Tardio (> 130 dias)
...Continuação Tabela 5.9		
Monarca	P98C81	–
M-SOY 109	*****	
M-SOY 8411		
M-SOY 8550		
MT/BR 50 (Parecis)		
MT/BR 51 (Xingu)		
Suprema		
UFV 18 (Patos de Minas)		

¹ Cultivar em lançamento.
² Cultivar em extensão de indicação (não há).
³ Cultivar a ser excluída de indicação em 2007.
⁴ Cultivar não constante no Registro Nacional de Cultivares em 21/08/2006.
Nota: Foi excluída de indicação para o Estado da Bahia, em 2006, a cultivar Performa.

Tabela 5.10. Cultivares de soja inscritas no Registro Nacional de Cultivares e indicadas para o Estado do Maranhão - Safra 2006/07.

Grupo de maturação		
Precoce (até 110 dias)	Médio (111 a 125 dias)	Tardio (> 125 dias)
A 7002	BRS Candeia	BRS Babaçu
BRS 219 [Boa Vista]	BRS Carnaúba	BRSMa Seridó RCH
BRS Tracajá	BRS Juçara	DM 309
BRSMa Pati	BRS Sambaíba	DM 339 ³
DM Soberana	DM Vitória ³	DM Nobre ³
Emgopa 308 (Serra Dourada)	FT 106	ICASC 4
ICA 6 ⁴	ICASC 2	M-SOY 9350
Suprema	ICASC 3	P98C81
*****	M-SOY 9001	*****
	M-SOY 9010	

¹ Cultivar em lançamento (não há).

² Cultivar em extensão de indicação (não há).

³ Cultivar a ser excluída de indicação em 2007.

⁴ Cultivar não constante no Registro Nacional de Cultivares em 09/09/2005.

Nota: Foi excluída de indicação para o Estado do Maranhão, em 2006, a cultivar Embrapa 20 (Doko RC).

Tabela 5.11. Cultivares de soja inscritas no Registro Nacional de Cultivares e indicadas para o Estado do Piauí - Safra 2006/07.

Grupo de maturação		
Precoce (até 110 dias)	Médio (111 a 125 dias)	Tardio (> 125 dias)
BRS 219 [Boa Vista]	BRS Candeia	BRS Babaçu
BRS Tracajá	BRS Carnaúba	BRSMA Seridó RCH
BRSMA Pati	BRS Juçara	M-SOY 9350
Suprema	BRS Sambaíba	*****
*****	FT 106	
	M-SOY 9001	
	M-SOY 9010	

¹ Cultivar em lançamento (não há).

² Cultivar em extensão de indicação (não há).

³ Cultivar a ser excluída de indicação em 2007 (não há).

Tabela 5.12. Cultivares de soja inscritas no Registro Nacional de Cultivares e indicadas para o Estado do Pará - Safra 2006/07.

Grupo de maturação		
Precoce (até 110 dias)	Médio (111 a 125 dias)	Tardio (> 125 dias)
BRS Tracajá ^{4, 5, 6}	BRS Candeia ⁵	BRS Babaçu ^{5, 6}
*****	BRS Carnaúba ^{4, 5, 6}	BRSMA Seridó RCH ^{4, 5, 6}
	BRS Sambaíba ^{4, 5, 6}	*****

¹ Cultivar em lançamento (não há).

² Cultivar em extensão de indicação (não há).

³ Cultivar a ser excluída de indicação em 2007 (não há).

⁴ Cultivar indicada para a região sul do estado (Redenção).

⁵ Cultivar indicada para a região nordeste do estado (Paragominas).

⁶ Cultivar indicada para a região oeste do estado (Santarém).

Tabela 5.13. Cultivares de soja inscritas no Registro Nacional de Cultivares e indicadas para o Estado de Roraima - Safra 2006/07.

Grupo de maturação		
Precoce (até 105 dias)	Médio (106 a 115 dias)	Tardio (> 115 dias)
BRS 219 [Boa Vista]	BRS Carnaúba	BRS Candeia ²
BRS Celeste	BRS Tracajá	BRS Raimunda
BRS Sambaíba	MG/BR 46 (Conquista)	*****
BRSGO Luziânia	*****	
BRSMa Pati		

¹ Cultivar em lançamento (não há).

² Cultivar em extensão de indicação.

³ Cultivar a ser excluída de indicação em 2007 (não há).

Nota: Foram excluídas de indicação para o Estado de Roraima, em 2006, as cultivares BR/Emgopa 314 (Garça Branca) e BRSMG Nova Fronteira.

6

Tecnologia de Sementes e Colheita

No Brasil, dois sistemas de produção de sementes operam integrados nos diversos estados, o de certificação e o de fiscalização, que ofertam sementes certificadas e fiscalizadas, respectivamente. Nessas duas classes de sementes, a qualidade é garantida através de padrões mínimos de germinação, purezas física e varietal e sanidade, exigidos por normas de produção e comercialização estabelecidas e controladas pelo governo.

6.1 Qualidade da semente

Na compra de sementes, indica-se que o agricultor conheça a qualidade do produto que está adquirindo. Para isso, existem laboratórios oficiais e particulares de análise de sementes que podem prestar esse tipo de serviço, informando a germinação, as purezas física e varietal e a qualidade sanitária da semente.

Outra maneira de conhecer a qualidade do produto que se está adquirindo é consultando os documentos que atestam a qualidade das sementes, que são o Boletim de Análise de Sementes, o Atestado de Origem Genética, o Certificado de Sementes, ou o Termo de Conformidade das sementes produzidas, que podem ser fornecidos pelo produtor ou comerciante das mesmas. Esses documentos transcrevem as informações dos resultados oficiais de análise de semente, que têm validade de seis meses, após a data de análise. Ao consultar esses documentos, o agricultor deve prestar atenção às informações referentes à germinação (%), pureza [semente pura (%), material inerte (%), outras sementes (%)]. Nesse último item, observar os índices de semente de outra espécie cultivada, de semente silvestre, de semente nociva tolerada e de semente nociva proibida. Além disso, observar também a verificação de sementes de outras cultivares.

Esses valores devem estar de acordo com os padrões nacionais mínimos de qualidade de semente, estabelecidos para a soja, conforme constam na Tabela 6.1.

Além desses resultados, diversos produtores dispõem de resultados de análises complementares e os resultados podem também ser solicitados para facilitar a escolha dos lotes de sementes a serem adquiridos, como por exemplo o teste de emergência em campo em condições ideais de umidade e de temperatura de solo. Alguns produtores dispõem também de resultados de testes de vigor, como por exemplo, o de tetrazólio e o de envelhecimento acelerado. Esses resultados são de grande valia, visando à aquisição de sementes que comprovadamente apresentam boa qualidade.

6.2 Armazenamento das sementes

Após a aquisição, as sementes são armazenadas na propriedade, até a época de semeadura. As sementes, como ser biológico, devem receber todos os cuidados necessários para se manterem vivas e apresentarem boa germinação e emergência no campo. Assim sendo, devem ser tomados cuidados especiais no seu armazenamento, tais como:

- ♦ armazenar as sementes em galpão bem ventilado, sobre estrados de madeira;
- ♦ não empilhar as sacas de sementes contra as paredes do galpão;
- ♦ não armazenar sementes juntamente com adubo, calcário ou agroquímicos;
- ♦ o ambiente de armazenagem deve estar livre de fungos e roedores; e
- ♦ dentro do armazém a temperatura não deve ultrapassar 25°C e a umidade relativa não deve ultrapassar 70%.

Caso essas condições não sejam possíveis na propriedade, indica-se que o agricultor somente retire a semente do armazém do seu fornecedor o mais próximo possível da época de semeadura.

Tabela 6.1. Padrões nacionais para a comercialização de sementes de soja.

1.Espécie:		Soja	
Nome científico:		<i>Glycine max</i> L. Merrill	
2.Peso máximo do lote (kg):			
3.Peso mínimos das amostras (g)		25.000	
- Amostra submetida ou média		1.000	
- Amostra de trabalho para análise de pureza		500	
- Amostra de trabalho para determinação de outras sementes por número		1.000	
4.Padrão de semente			
Parâmetros		Padrões	
Categorias		Básica	C1 ¹ C2 ² S1 ³ ou S2 ⁴
Pureza			
- Semente pura (% mínima)		99,0	99,0 99,0 99,0
- Material inerte ⁵ (%)		—	— — —
- Outras sementes (% máxima)		zero	0,05 0,08 0,1
Determinação de outras sementes por número (nº máximo):			
- Semente de outra espécie cultivada ⁶		zero	zero 1 2
- Semente silvestre ⁶		zero	1 1 1
- Semente nociva tolerada ⁷		zero	1 1 2
- Semente nociva proibida ⁷		zero	zero zero zero
Verificação de outras cultivares por número ⁸ (nº máximo):		2	3 5 10
Germinação (% mínima)		75 ⁹	80 80 80
Pragas ¹⁰		—	— — —
5.Validade do teste de germinação (máxima em meses)		6	6 6 6

Continua...

...Continuação Tabela 6.1

6. Validade da reanálise do teste de germinação (máxima em meses)	3	3	3	3
7. Prazo máximo para solicitação de inscrição de campos (dias após o plantio)	30	30	30	30

- 1

Semente certificada de primeira geração.
- 2

Semente certificada de segunda geração.
- 3

Semente de primeira geração.
- 4

Semente de segunda geração.
- 5

Relatar o percentual encontrado e a sua composição no Boletim de Análise de Sementes.
- 6

Esta determinação de Outras Sementes por Número em Teste Reduzido será realizada em conjunto com a análise de pureza.
- 7

Esta determinação será realizada em complementação à análise de pureza, observada a relação de sementes nocivas vigente.
- 8

Esta determinação de Verificação de Outras Cultivares em Teste Reduzido será realizada em conjunto com a análise de pureza.
- 9

A comercialização de semente básica poderá ser realizada com germinação até 10 pontos percentuais abaixo do padrão, desde que efetuada diretamente entre o produtor e o usuário e com o consentimento formal deste.
- 10

Observar a lista de Pragas Quarentenárias A1 e A2 vigente no País.
- 11

Excluído o mês em que o teste de germinação foi concluído.

6.3 Padronização da nomenclatura do tamanho das sementes, após classificação por tamanho

Tal nomenclatura deverá ter padrão nacional, conforme proposta formulada pela CESSOJA/PR e APASEM, a qual constará na sacaria e na nota fiscal de venda:

- ♦ Pzero - semente não classificada por tamanho;
- ♦ P 4,5 - P 4,75 - P 5,0 - P 5,25 - P 5,5 - P 5,75 - P 6,0 - P 6,25 - P 6,5 - P 6,75 - P 7,0. Será observado um intervalo máximo de 1,0 mm entre tais classes; por exemplo: P 5,5 significa que as sementes possuem diâmetro entre 5,5 e 6,5 mm, ou seja, tal classificação foi realizada com peneira com orifícios redondos, com as sementes passando pela peneira 6,5 e ficando retidas sobre a peneira 5,5. Para os produtores de sementes que adotam a classificação de sementes com a amplitude de 0,5 mm entre as classes de tamanho, a semente classificada como P 5,5 será aquela que possui diâmetro entre 5,5 e 6,0 mm, ou seja, essa classificação foi realizada com peneira com orifícios redondos, com as sementes passando pela peneira 6,0 e ficando retidas sobre a peneira 5,5.

6.4 Tratamento de sementes com fungicidas

O tratamento das sementes com fungicidas oferece garantia de melhor estabelecimento da população de plantas por controlar patógenos importantes transmitidos pelas sementes, diminuindo a chance de sua introdução em áreas indenidas. As condições desfavoráveis à germinação e emergência da soja, especialmente a deficiência hídrica, tornam mais lento esse processo, expondo as sementes por mais tempo a fungos do solo, como *Rhizoctonia solani*, *Pythium* spp., *Fusarium* spp. e *Aspergillus* spp. (*A. flavus*), entre outros, que podem causar a sua deterioração ou a morte da plântula.

Os principais patógenos transmitidos pela semente de soja são: *Cercospora kikuchii*, *Cercospora sojina*, *Fusarium semitectum*, *Phomopsis* spp. anamorfo de *Diaporthe* spp. e *Colletotrichum truncatum*. O melhor controle dos quatro primeiros patógenos citados é propiciado pelos fungicidas do

grupo dos benzimidazóis. Dentre os produtos avaliados e indicados para o tratamento de sementes de soja, carbendazin, tiofanato metílico e thia-bendazole são os mais eficientes no controle de *Phomopsis* spp., podendo assim ser considerados opção para o controle do agente do cancro da haste, em sementes, pois *Phomopsis* é a forma imperfeita de *Diaporthe*. Os fungicidas de contato tradicionalmente conhecidos (captan, thiram e tolylfluanid), que têm bom desempenho no campo quanto à emergência, não controlam, totalmente, *Phomopsis* spp. e *Fusarium semitectum* nas sementes que apresentam índices elevados desses patógenos (>40%).

Os fungicidas de contato e sistêmicos, indicados para o tratamento de sementes de soja são apresentados na Tabela 6.2.

A maioria das combinações de fungicidas quando aplicadas juntamente com *Bradyrhizobium* reduzem a sobrevivência das bactérias nas sementes, a nodulação e a eficiência de fixação biológica do nitrogênio. Cuidados especiais devem ser observados ao se efetuar junto essas duas práticas. Informações adicionais podem ser obtidas no Capítulo 7, itens 7.3, 7.4 e 7.5.

6.4.1 Como realizar o tratamento

A função dos fungicidas de contato é proteger a semente contra fungos do solo e o dos fungicidas sistêmicos é controlar fitopatógenos presentes nas sementes. Assim, é importante que os fungicidas estejam em contato direto com a semente. O tratamento de semente com fungicidas, a aplicação de micronutrientes e a inoculação podem ser feitos de forma seqüencial, com máquinas específicas de tratar sementes, desde que essas disponham de tanques separados para os produtos, uma vez que foi proibida a mistura de agrotóxicos em tanque (Instrução Normativa 46/2002, de 24 de julho de 2002, que revoga a Portaria SDA Nº 67 de 30 de maio de 1995). (Fig. 6.1), tambor giratório (Fig. 6.2) ou com betoneiras.

Tabela 6.2. Fungicidas e respectivas doses, para o tratamento de sementes de soja. XXVIII Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil. Uberaba, MG. Agosto/2006.

Nome comum • Produto comercial ²	Dose/100 kg de semente ¹ Ingrediente ativo (gramas) • Produto comercial (g ou ml)
I. Fungicidas de contato	
Captan	90 g
• Captan 750 TS	• 120 g
Thiram	70 g (SC) ou 144 g (TS)
• Rhodiauran 500 SC	• 140 ml
• Thiram 480 TS	• 300 ml
Tolyfluanid	50 g
• Euparen M 500 PM	• 100 g
II. Fungicidas sistêmicos	
Carbendazin	30 g
• Derosal 500 SC	• 60 ml
Carbendazin + Thiram	30 g + 70 g
• Derosal Plus ⁴	• 200 ml
• Protreat ⁴	• 200 ml
Carboxin + Thiram	75 g + 75 g ou 50 + 50 g
• Vitavax + Thiram PM ⁴	• 200 g
• Vitavax + Thiram 200 SC ^{3,4}	• 250 ml
Difenoconazole	5 g
• Spectro	• 33 ml
Fludioxonil + Metalaxyl - M	35 g + 10 g
• Maxim XL ⁴	• 100 ml
Thiabendazole	17 g
• Tecto 100 (PM e SC)	• 170 g ou 31 ml
Thiabendazole + Thiram	17 g + 70 g
• Tegram ⁴	• 200 ml
Tiofanato metílico	70 g
• Cercobin 700 PM	• 100 g
• Cercobin 500 SC	• 140 ml
• Topsin 500 SC	• 140 ml

¹ As doses dos produtos isolados são aquelas para a aplicação seqüencial (fungicida de contato e sistêmico). Caso contrário utilizar a dose do rótulo.

² Poderão ser utilizadas outras marcas comerciais, desde que sejam mantidos a dose do ingrediente ativo e o tipo de formulação.

³ Fazer o tratamento com pré-diluição, na proporção de 250 ml do produto + 250 ml de água para 100 kg de semente

⁴ Misturas formuladas comercialmente e registradas no MAPA/DDIV/SDA.

CUIDADOS: devem ser tomadas precauções na manipulação dos fungicidas, seguindo as orientações da bula dos produtos.

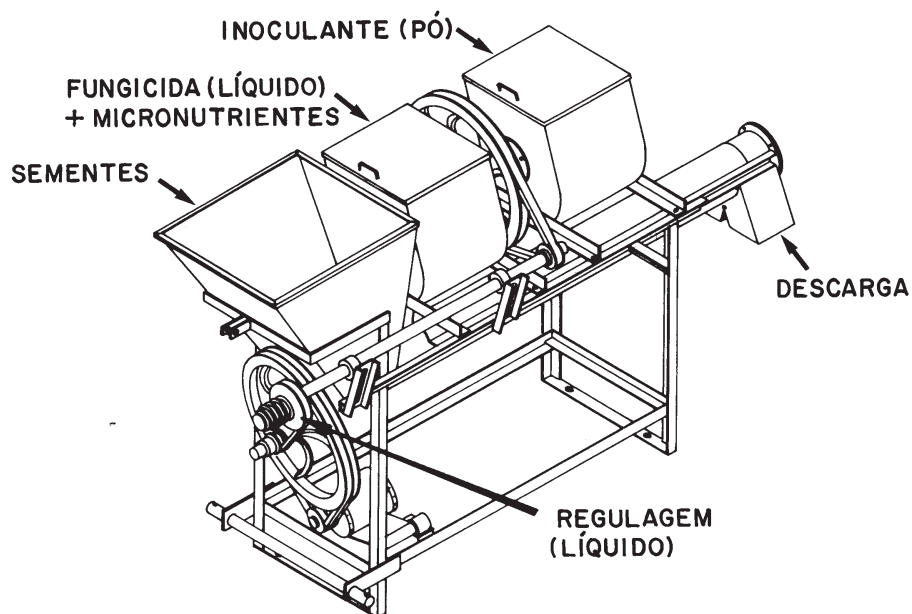


Fig. 6.1. Máquina de tratar sementes (adaptado de Grazmec).

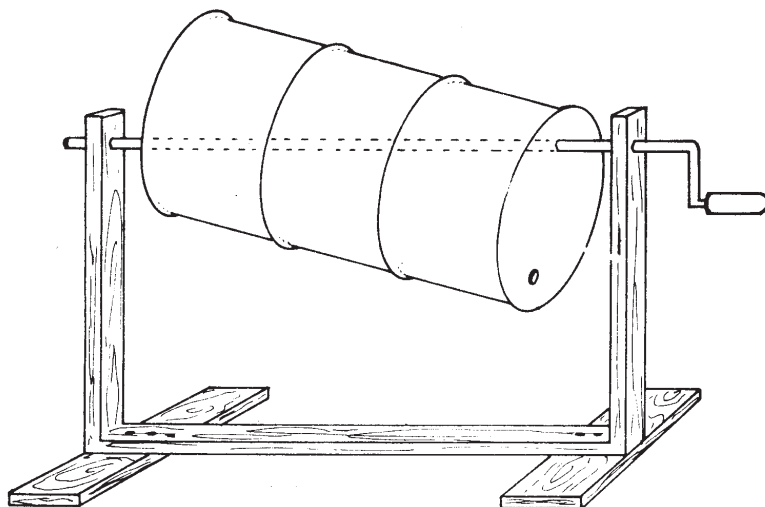


Fig. 6.2. Tambor giratório com eixo excêntrico para tratar sementes.

6.4.2 Tratamento utilizando máquinas de tratar sementes

Dentre as diversas vantagens que essas máquinas apresentam, em relação ao tratamento convencional (tambor), destacam-se:

- a) menor risco de intoxicação do operador, uma vez que os fungicidas são utilizados via líquida;
- b) melhores cobertura e aderência dos fungicidas, dos micronutrientes e do inoculante às sementes;
- c) rendimento em torno de 60 a 70 sacos por hora;
- d) maior facilidade operacional, já que o equipamento pode ser levado ao campo, pois possui engate para a tomada de força do trator.

O produtor deve tomar cuidado ao adquirir os fungicidas e os micronutrientes, optando por formulações líquidas ou pó que possibilitem que o volume final da mistura, fungicidas + micronutrientes, não ultrapasse 300 ml de calda por 50 kg de semente.

6.4.3 Tratamento utilizando tambor giratório ou betoneira

Quando for utilizado o tambor giratório, com eixo excêntrico, ou a betoneira, o tratamento poderá ser efetuado tanto via seca (fungicidas e micronutrientes em pó) ou via úmida (fungicidas e micronutrientes líquidos ou a combinação de uma formulação líquida com outra formulação pó, porém aplicados de forma sequencial, evitando a mistura em tanque).

No caso do tratamento via seca, adicionar 300 ml de água por 50 kg de semente e dar algumas voltas no tambor ou na betoneira para umedecer uniformemente as sementes. Após essa operação, aplicar os fungicidas isoladamente (Tabela 6.2) e, em seguida, os micronutrientes, nas dosagens recomendadas, novamente o equipamento é rotacionado até que haja perfeita distribuição dos produtos nas sementes.

No caso do tratamento via líquida, ou seja, utilizando fungicidas e micronutrientes, ambos ou não, na forma líquida, em primeiro lugar, tomar o cuidado em utilizar produtos que contenham pouco líquido, ou seja, com no máximo 300 ml de solução por 50 kg de sementes, pois o excesso de

líquido pode causar danos às sementes, soltando o tegumento e prejudicando a germinação. Caso esse volume de líquido seja inferior a 300 ml de calda por 50 kg semente, acrescentar água para completar esse volume. Assim, o produtor deve usar os micro-nutrientes e os fungicidas, separadamente, em formulações que permitam rigoroso controle do volume final a ser adicionado às sementes.

Não se aconselha o tratamento da semente diretamente na caixa semeadora, devido à baixa eficiência (pouca aderência e cobertura desuniforme das sementes).

6.5 Seleção do local para produção de sementes

Para a produção de sementes de alta qualidade, o ideal é que a temperatura média, durante as fases de maturação e colheita, seja igual ou inferior a 22°C.

Utilizar, preferencialmente, áreas com fertilidade elevada, pois níveis adequados de Ca e Mg exercem influência sobre o tecido de reserva da semente, além de interferirem na disponibilidade de outros nutrientes, no desenvolvimento de raízes e na nodulação. A deficiência de K e P reduz o rendimento de grãos, influencia negativamente na retenção de vagens, aumenta a incidência de patógenos, que também contribui para redução da qualidade da semente.

6.6 Avaliação da qualidade na produção de sementes - DIACOM (Diagnóstico Completo da Qualidade da Semente de Soja)

Utilizar os testes de tetrazólio e patologia de sementes como método de avaliação da qualidade da semente, sempre que ocorrer baixa germinação, detectada pelas análises de rotina efetuada nos laboratórios credenciados. Informações adicionais sobre tais testes podem ser obtidas nas publicações

da Embrapa Soja sobre o assunto (França-Neto et al., 1998 - Documentos 116; Henning, 1996 - Documentos 90; França-Neto & Henning, 1992 - Circular Técnica 10).

Devido à possível ocorrência de chuvas freqüentes durante as fases de maturação e colheita da semente de soja, situação que pode ocorrer em diversas regiões produtoras brasileiras, poderá ser comum o problema de baixa germinação de sementes em laboratório, pelo método do rolo-de-papel. Tais problemas são ocasionados pelos altos índices de sementes infectadas por *Phomopsis* spp. e/ou por *Fusarium semitectum*. A presença de tais fungos infectando as sementes resulta em altos índices de plântulas infectadas e de sementes mortas no teste de germinação. Tal fato pode comprometer o sistema de avaliação de germinação adotado pelos laboratórios, uma vez que, em tal situação, lotes de boa qualidade podem apresentar baixa germinação, porém a emergência a campo e a viabilidade determinada pelo teste de tetrazólio podem ser elevadas. O uso dos testes de tetrazólio, de análise sanitária e de emergência em areia, conforme preconiza o DIACOM, evita a perda de lotes de boa qualidade, que normalmente seriam descartados, caso apenas o teste de germinação em substrato rolo-de-papel fosse utilizado.

6.7 Metodologia alternativa para o teste de germinação de sementes de soja

Tal metodologia deverá ser aplicada para as cultivares de soja sensíveis ao dano de embebição, quando lotes de sementes dessas cultivares apresentar um elevado índice de plântulas anormais, maior que 6,0%, devido a anormalidades na radícula, durante a avaliação da germinação padrão, com substrato de rolo-de-papel. A adoção de tal procedimento alternativo visa evitar o descarte de lotes de boa qualidade.

Duas metodologias alternativas poderão ser utilizadas: a) realização do teste de germinação em substrato de areia, sem a necessidade do pré-condicionamento das sementes; b) realização do pré-condicionamento da amostra de semente em ambiente úmido, antes da semeadura em substrato

rolo-de-papel. Para efeito de comercialização, deverão ser considerados os lotes cujos incrementos em germinação sejam de no mínimo 6,0%. O pré-condicionamento consiste na colocação das sementes em “gerbox” com tela (do tipo utilizado no teste de envelhecimento acelerado), contendo 40 mL de água, pelo período de 16 a 24 horas a 25°C. Após o pré-condicionamento, as sementes são semeadas normalmente em rolo-de-papel, conforme prescrevem as Regras de Análise de Sementes.

6.8 Remoção de torrões para prevenir a disseminação do nematóide de cisto

A disseminação do nematóide de cisto pode ocorrer através de torrões de solo infestados que possam contaminar os lotes de sementes. Esse modo de transmissão foi considerado como um dos mais importantes no início do processo de disseminação do nematóide de cisto nos Estados Unidos. A contaminação com os torrões ocorre durante a operação de colheita. Uma vez ocorrida, torna-se trabalhosa a sua separação das sementes.

A taxa de disseminação, através dos estoques de sementes, depende da quantidade de torrões no lote de semente, do número de cistos do nematóide e do número de nematóides (ovos e/ou juvenis) viáveis nos cistos.

A remoção dos torrões que acompanham a semente é uma forma de reduzir as chances de disseminação dessas pragas. Os torrões diferem da semente de soja em tamanho, forma e peso específico. A diferença em cada uma dessas características físicas pode ser utilizada pela máquina de ventilador e peneiras, separador em espiral e mesa de gravidade, nessa sequência, objetivando a obtenção em nível de separação satisfatório.

Ressalva-se também que a eliminação completa dos torrões poderá não ser alcançada, remanescendo a possibilidade de sua disseminação, quando sementes oriundas de lavouras com suspeita de ocorrência do nematóide de cisto são semeadas em áreas indenens.

6.9 Alerta sobre dessecação em pré-colheita de campos de produção de semente

A dessecação em pré-colheita de campos de produção de semente de soja, visando à melhoria da qualidade, não é recomendada. A dessecação em pré-colheita é recomendada apenas em áreas de produção de grãos, com o objetivo de controlar plantas daninhas ou uniformizar as plantas em lavouras com problemas de haste verde/retenção foliar (ver item “Dessecação em pré-colheita da soja” no capítulo 9. Controle de Plantas Daninhas).

A dessecação em pré-colheita de campos de sementes de soja convencional com glyphosate não deve ser realizada, uma vez que essa prática acarreta na redução da qualidade da semente, reduzindo o seu vigor e germinação, devido ao não desenvolvimento das radículas secundárias das plântulas.

6.10 Manejo de plantas daninhas na entressafra

O controle de plantas daninhas em culturas de safrinha e em períodos de entressafra é uma maneira importante de reduzir a densidade de espécies que poderão infestar os campos de produção de sementes de soja cultivados na sequência, a exemplo de picão-preto, amendoim-bravo, maria preteira, entre outras.

Nesse período, também é importante controlar a soja voluntária, a qual poderá se tornar hospedeira da ferrugem asiática e outras doenças e pragas que poderão se potencializar na safra seguinte.

6.11 Colheita

A colheita constitui uma importante etapa no processo produtivo da soja, principalmente pelos riscos a que está sujeita a lavoura destinada ao consumo ou à produção de sementes.

A colheita deve ser iniciada tão logo a soja atinja o estágio R8 (ponto de colheita), a fim de evitar perdas na qualidade do produto.

6.11.1 Fatores que afetam a eficiência da colheita

Para reduzir perdas, é necessário que se conheçam as suas causas, sejam elas físicas ou fisiológicas. A seguir, são abordadas algumas das causas “indiretas” de perdas na colheita.

Mau preparo do solo - solo mal preparado pode causar prejuízos na colheita devido a desníveis no terreno que provocam oscilações na barra de corte da colhedora, fazendo com que ocorra corte em altura desuniforme e muitas vagens sejam cortadas ao meio e outras deixem de ser colhidas.

Inadequação da época de semeadura, do espaçamento e da densidade - a semeadura, em época pouco indicada, pode acarretar baixa estatura das plantas e baixa inserção das primeiras vagens. O espaçamento e/ou a densidade de semeadura inadequada podem reduzir o porte ou aumentar o acamamento, o que, conseqüentemente, fará com que ocorram maior perda na colheita.

Cultivares não adaptadas - o uso de cultivares não adaptadas a determinadas regiões pode prejudicar a operação de colheita, decorrente de características como baixa inserção de vagens e acamamento.

Ocorrência de plantas daninhas - a presença de plantas daninhas faz com que a umidade permaneça alta por muito tempo, prejudicando o bom funcionamento da colhedora e exigindo maior velocidade no cilindro de trilha, resultando em maior dano mecânico às sementes. Além disso, em lavouras infestadas, a velocidade de deslocamento deve ser reduzida, causando menor eficiência operacional pela menor capacidade efetiva de trabalho.

Retardamento da colheita - em lavouras destinadas à produção de sementes, muitas vezes a espera de menores teores de umidade para efetuar a colheita pode provocar a deterioração das sementes pela ocorrência de chuvas inesperadas e conseqüente elevação da incidência de patógenos. Quando a lavoura for destinada à produção de grãos, o problema não é

menos grave, pois quanto mais seca estiver a lavoura, maior poderá se a deiscência, havendo ainda casos de reduções acentuadas na qualidade do produto.

Umidade inadequada - a soja, quando colhida com teor de umidade entre 13% e 15%, tem minimizados os problemas de danos mecânicos e perdas na colheita. Sementes colhidas com teor de umidade superior a 15% estão sujeitas a maior incidência de danos mecânicos latentes e, quando colhidas com teor abaixo de 12%, estão suscetíveis ao dano mecânico imediato, ou seja, à quebra.

6.11.2 Principais causas das perdas

A subestimação da importância econômica das perdas e a consequente falta de monitoramento (avaliação com metodologia adequada) das perdas durante todos os dias da colheita - sem dúvida, são as principais causas das perdas durante a colheita, uma vez que a operação de colheita propriamente dita, deveria ser realizada com base nesse monitoramento.

Má regulação e operação da colhedora - na maioria das vezes, é causada pelo pouco conhecimento do operador sobre regulações e operação adequada da colhedora. O trabalho harmônico entre o molinete, a barra de corte, a velocidade da operação, e as ajustagens do sistema de trilha e de limpeza é fundamental para a colheita eficiente, bem como o conhecimento de que a perda **tolerável** é de no máximo **uma saca de 60 kg/ha**.

6.11.3 Tipos de perdas e onde elas ocorrem

Tendo em vista as várias causas de perdas ocorridas numa lavoura de soja, os tipos ou as fontes de perdas podem ser definidos da seguinte maneira:

- a) **perdas antes da colheita** - causadas por deiscência ou pelas vagens caídas ao solo antes da colheita;
- b) **perdas causadas pela plataforma de corte** - que incluem as perdas por debulha, as por altura de inserção e as por acamamento das plantas que ocorrem na frente da plataforma de corte.

- c) **perdas por trilha, separação e limpeza** - em forma de grãos que tenham passado através da colhedora durante a operação;

Embora as origens das perdas sejam diversas e ocorram tanto antes quanto durante a colheita, cerca de 80% a 85% delas ocorrem pela ação dos mecanismos da plataforma de corte das colhedoras (molinete, barra de corte e caracol), 12% são ocasionadas pelos mecanismos internos (trilha, separação e limpeza) e 3% são causadas por deiscência natural.

6.11.4 Como avaliar as perdas

Para avaliar as perdas durante a colheita, recomenda-se a utilização do copo medidor de perdas. Este copo correlaciona volume com massa, permitindo a determinação direta de perdas em sacas/ha de soja, pela simples leitura dos níveis impressos no próprio copo (Fig. 6.3). (Detalhes da metodologia de avaliação e uso do copo medidor encontram-se na publicação Mesquita et al., 1998 - MANUAL DO PRODUTOR (EMBRAPA-CNPSO, Documentos, 112).

6.11.5 Como evitar as perdas

As perdas serão mínimas se forem tomados alguns cuidados relativos à velocidade adequada de operação e pequenos ajustes e regulagens desses mecanismos de corte e recolhimento, além dos mecanismos de trilha, separação e limpeza. (Detalhes da operação adequada e regulagens e ajustagens dos componentes ativos da colhedora encontram-se na publicação Mesquita et al., 1998 - MANUAL DO PRODUTOR (EMBRAPA-CNPSO, Documentos, 112).



Fig. 6.3. Tabela impressa no medidor com os valores de perdas e de produtividade. Embrapa Soja. Londrina, PR.

7

Inoculação das Sementes com *Bradyrhizobium*

7.1 Introdução

O nitrogênio (N) é o nutriente requerido em maior quantidade pela cultura da soja. Estima-se que para produzir 1000 kg de grãos são necessários 80 kg de N. Basicamente, as fontes de N disponíveis para a cultura da soja são os fertilizantes nitrogenados e a fixação biológica do nitrogênio (FBN) (Hungria et al., 2001).

Fixação biológica do nitrogênio (FBN) - É a principal fonte de N para a cultura da soja. Bactérias do gênero *Bradyrhizobium*, quando em contato com as raízes da soja, infectam as raízes, via pêlos radiculares, formando os nódulos. A FBN pode, dependendo de sua eficiência, fornecer todo o N que a soja necessita.

7.2 Qualidade e quantidade dos inoculantes

Os inoculantes turfosos, líquidos ou outras formulações devem ter comprovada a eficiência agrônômica, conforme normas oficiais da RELARE, aprovadas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

A quantidade mínima de inoculante a ser utilizada deve fornecer 600.000 células/sementes. Resultados de pesquisa indicam benefícios crescentes à nodulação e à fixação biológica do nitrogênio pela utilização de populações de até 1.200.000 células/sementes.

A base de cálculo para o número de bactérias/semente é a concentração registrada no MAPA e que consta da embalagem.

7.2.1 Cuidados ao adquirir inoculantes

- a) adquirir inoculantes recomendados pela pesquisa e devidamente registrados no MAPA. O número de registro deverá estar impresso na embalagem;
- b) não adquirir e não usar inoculante com prazo de validade vencido e que não tenha uma população mínima de 1×10^8 células viáveis por grama ou por ml do produto e que forneça 600.000 células/semente;
- c) certificar-se de que o mesmo estava armazenado em condições satisfatórias de temperatura e arejamento;
- d) transportar e conservar o inoculante em lugar fresco e bem arejado;
- e) certificar-se de que os inoculantes contenham uma ou duas das quatro estirpes recomendadas para o Brasil (SEMIA 587, SEMIA 5019, SEMIA 5079 e SEMIA 5080); e
- f) em caso de dúvida sobre a qualidade do inoculante, contatar um fiscal do MAPA.

7.2.2 Cuidados na inoculação

- a) fazer a inoculação à sombra e manter a semente inoculada protegida do sol e do calor excessivo. Evitar o aquecimento, em demasia, do depósito da semente na semeadora, pois alta temperatura reduz o número de bactérias viáveis aderidas à semente;
- b) fazer a semeadura logo após a inoculação, especialmente se a semente for tratada com fungicidas e micronutrientes. Para inoculantes acompanhados ou possuidores de protetores específicos, que garantam a viabilidade da bactéria na semente, seguir a orientação do fabricante;
- c) para melhor aderência dos inoculantes turfosos, recomenda-se umedecer a semente com 300 ml/50 kg semente de água açucarada a 10% (100 g de açúcar e completar para um litro de água);
- d) é imprescindível que a distribuição do inoculante turfoso ou líquido seja uniforme em todas as sementes para que tenhamos o benefício da fixação biológica do nitrogênio em todas as plantas.

7.2.3 Métodos de inoculação

As empresas que comercializam inoculantes devem oferecer inoculante de boa qualidade e informações técnicas adicionais de inoculação que permitam a melhor distribuição e sobrevivência da bactéria nas sementes inoculadas, para maximizar a fixação biológica do nitrogênio. Os agricultores devem seguir rigorosamente as orientações técnicas indicadas para cada produto e método de inoculação.

7.2.3.1 Inoculação nas sementes

Inoculante turfoso - umedecer as sementes com solução açucarada ou outra substância adesiva, misturando bem. Adicionar o inoculante, homogeneizar e deixar secar à sombra. A distribuição da mistura açucarada/adesiva mais inoculante nas sementes deve ser feita, preferencialmente, em máquinas próprias, tambor giratório ou betoneira.

Inoculante líquido - aplicar o inoculante nas sementes, homogeneizar e deixar secar à sombra.

7.2.3.2 Inoculação no sulco de semeadura

O método tradicional de inoculação pode ser substituído pela aplicação do inoculante por aspersão no sulco, por ocasião da semeadura, em solos com ou sem população estabelecida. Esse procedimento, pode ser adotado desde que a dose de inoculante seja, no mínimo, seis vezes superior à dose indicada para as sementes (item 7.2). O volume de líquido (inoculante mais água) usado nos experimentos não foi inferior a 50 l/ha. A utilização desse método tem a vantagem de reduzir os efeitos tóxicos do tratamento de sementes com fungicidas e da aplicação de micronutrientes nas sementes sobre a bactéria.

7.3 Aplicação de fungicidas às sementes junto com o inoculante

A maioria das combinações de fungicidas indicados para o tratamento de sementes reduz a nodulação e a FBN (Campo & Hungria, 2000).

A maior frequência de efeitos negativos do tratamento de sementes com fungicidas na FBN ocorre em solos de primeiro ano de cultivo com soja, com baixa população de *Bradyrhizobium* spp. Nesse caso, para garantir melhores resultados com a inoculação e o estabelecimento da população do *Bradyrhizobium* spp. ao solo, o agricultor deve evitar o tratamento de sementes com fungicidas, desde que:

- 1) as sementes possuam alta qualidade fisiológica e sanitária, estejam livres de fitopatógenos importantes (pragas quarentenárias A2 ou pragas não quarentenárias regulamentadas), definidos e controlados pelo Certificado Fitossanitário de Origem (CFO) ou Certificado Fitossanitário de Origem Consolidado (CFOC), conforme legislação. (Instrução Normativa nº 6 de 13 de março de 2000, publicada no D.O.U. no dia 05 de Abril de 2000); e
- 2) o solo apresente boa disponibilidade hídrica e temperatura adequada para rápida germinação e emergência.

Caso essas condições não sejam atingidas, o produtor deve tratar a semente com fungicidas, dando preferência às misturas Carboxin + Thiram, Difenoconazole + Thiram, Carbendazin + Captan, Thiabendazole + Tolyfluanid ou Carbendazin + Thiram, que demonstraram ser os menos tóxicos para o *Bradyrhizobium*.

7.4 Aplicação de micronutrientes nas sementes

O Co e o Mo são indispensáveis para a eficiência da FBN, para a maioria dos solos onde a soja vem sendo cultivada. As indicações técnicas atuais desses nutrientes são para aplicação de 2 a 3 g de Co e 12 a 30 g de Mo/ha via semente ou em pulverização foliar, nos estádios de desenvolvimento V3-V5.

7.4.1 Sementes enriquecidas em Mo

Utilização - Embora não dispense a aplicação do Co e Mo, nas sementes ou via pulverização foliar antes da floração, a utilização de sementes enriquecidas em Mo aumenta a eficiência de fixação biológica de nitrogênio, aumentando os rendimentos da soja.

Como enriquecer as sementes com Mo - Fazer duas aplicações de 400 g de Mo, utilizando-se uma fonte solúvel em água, entre os estádios R3 e R5-4, com intervalo de no mínimo 10 dias. Essa prática deve ser executada exclusivamente pelos produtores de semente. Sementes enriquecidas com Mo não devem ser utilizadas na alimentação animal.

7.5 Aplicação de fungicidas e micronutrientes nas sementes, junto com o inoculante

A aplicação dos micronutrientes juntamente com os fungicidas, antes da inoculação, reduz o número de nódulos e a eficiência da FBN. Assim, quando se utilizar fungicidas no tratamento de sementes, como alternativa, pode-se aplicar o Co e o Mo (2 a 3g/ha e 12 a 30g/ha, respectivamente) por pulverização foliar entre os estádios V3 - V5 (Campo e Hungria, 2000; Campo et al., 2000 e 2001).

7.6 Inoculação em áreas com cultivo anterior de soja

Os ganhos com a inoculação, em áreas já cultivadas anteriormente com soja, são menos expressivos do que os obtidos em solos de primeiro ano. Todavia, têm sido observados ganhos médios de 4,5% no rendimento de grãos com a inoculação em áreas já cultivadas com essa leguminosa. Por isso, recomenda-se reinocular a cada ano.

7.7 Inoculação em áreas de primeiro cultivo com soja

Como a soja não é uma cultura nativa do Brasil e a bactéria que fixa o nitrogênio atmosférico (bradirizóbio) não existe naturalmente nos solos brasileiros, é indispensável que se faça a inoculação da soja nessas condições, para garantia de obtenção de alta produtividade. A dose de inoculante deve ser a indicada e não deixar de observar os cuidados em relação à aplicação de fungicidas e micronutrientes nas sementes. Quanto maior o número de células viáveis nas sementes, melhores serão a nodulação e o rendimento de grãos.

7.8 Nitrogênio mineral

Resultados obtidos em todas as regiões onde a soja é cultivada mostram que a aplicação de fertilizante nitrogenado na semeadura ou em cobertura em qualquer estágio de desenvolvimento da planta, em sistemas de semeadura direta ou convencional, além de reduzir a nodulação e a eficiência da FBN, não traz nenhum incremento de produtividade para a soja. No entanto, se as fórmulas de adubo que contêm nitrogênio forem mais econômicas do que as fórmulas sem nitrogênio, elas poderão ser utilizadas, desde que não sejam aplicados mais do que 20 kg de N/ha.

8

Instalação da Lavoura

8.1 Umidade e temperatura do solo

A semente de soja, para a germinação e a emergência da plântula, requer absorção de água de, pelo menos, 50% do seu peso seco. Para que isso ocorra, devem haver adequadas umidade e aeração do solo e a semeadura deve propiciar o melhor contato possível entre solo e semente. Semeadura em solo com insuficiência hídrica, ou “no pó”, prejudica o processo de germinação, podendo torná-lo mais lento, expondo as sementes às pragas e aos microorganismos do solo, reduzindo a chance de obtenção da população de plantas desejada. Em caso de semeadura nessas condições, o tratamento de sementes com fungicidas pode prolongar a capacidade de germinação das mesmas, até que ocorra condição favorável de umidade no solo.

A temperatura média do solo, adequada para semeadura da soja, vai de 20°C a 30°C, sendo 25°C a ideal para uma emergência rápida e uniforme. Semeadura em solo com temperatura média inferior a 18°C pode resultar em drástica redução nos índices de germinação e de emergência, além de tornar mais lento esse processo. Isso pode ocorrer em semeaduras anteriores à época indicada em cada região. Temperaturas acima de 40°C, também, podem ser prejudiciais.

8.2 Cuidados na semeadura

Mecanismos da semeadora - A qualidade da semeadura é função, entre outros fatores, do tipo de máquina semeadora, especialmente o tipo de dosador de semente, do controlador de profundidade e do compactador de sulco.

Tipo de dosador de semente - Entre os tipos existentes, destacam-se os de disco horizontal e os pneumáticos. Os pneumáticos apresentam maior

precisão, ausência de danos à semente e são mais caros. No caso do disco horizontal, de uso mais comum, indica-se os com linhas duplas de furos (alvéolos), por garantir melhor distribuição das sementes ao longo do sulco. Para maior precisão, primar pela utilização de discos com furos adequados ao tamanho das sementes.

Limitador de profundidade - O sistema com roda flutuante acompanha melhor o relevo do solo, mantendo sempre a mesma profundidade de semeadura.

Compactador de sulco - O tipo em “V” aperta o solo contra a semente, eliminando as bolsas de ar sem compactar a superfície do solo sobre a linha de corte do sulco, como ocorre com o tipo de roda única traseira.

Velocidade de operação da semeadora - A velocidade de deslocamento da semeadora influi na uniformidade de distribuição e nos danos provocados às sementes, especialmente nos dosadores mecânicos (não pneumáticos). A velocidade ideal de deslocamento está entre 4 km/h e 6 km/h. Nesse intervalo, a variação de velocidade depende, principalmente, da uniformidade da superfície do terreno.

Profundidade - Efetuar a semeadura a uma profundidade de 3 a 5 cm. Semeaduras em profundidades maiores dificultam a emergência, principalmente em solos arenosos, sujeitos a assoreamento, ou onde ocorre compactação superficial do solo.

Posição semente/adubo - O adubo deve ser distribuído ao lado e abaixo da semente, pois o contato direto prejudica a absorção da água pela semente, podendo até matar a plântula em crescimento, principalmente em caso de dose alta de cloreto de potássio no sulco (acima de 80 kg de KCl/ha).

Compatibilidade dos produtos químicos - Produtos químicos como fungicidas e herbicidas, nas doses recomendadas, normalmente, não afetam a germinação da semente de soja. Porém, em doses excessivas, prejudicam tanto a germinação quanto o desenvolvimento inicial da plântula.

8.3 Época de semeadura

A época de semeadura é um dos fatores que mais influenciam o rendimento da soja. Como essa é uma espécie termo e fotossensível, está sujeita a alterações fisiológicas e morfológicas, quando as suas exigências, nesse sentido, não são satisfeitas. A época de semeadura determina a exposição da soja à variação dos fatores climáticos limitantes. Assim, semeaduras em épocas inadequadas podem afetar o porte, o ciclo e o rendimento das plantas e aumentar as perdas na colheita. A altura das plantas está, também, relacionada com a população de plantas, com a cultivar utilizada e com a fertilidade do solo.

Região Centro-Oeste - De modo geral, o período preferencial para a semeadura de soja vai de 20 de outubro e 10 de dezembro. Entretanto, é no mês de novembro que se obtém as maiores produtividades e altura de planta adequada. Em áreas bem fertilizadas e com alta tecnologia, pode-se conseguir boa produção em semeaduras realizadas até 20 de dezembro. Nas áreas mais ao norte, as melhores produções são obtidas em semeaduras de novembro e dezembro. Para semeaduras de dezembro, recomenda-se evitar o uso de cultivares de muito tardias ou precoces, dando preferência a cultivares de ciclo médio ou semitardio de porte alto. Na maioria dos casos, semeaduras de final de dezembro e de janeiro podem ocasionar reduções de rendimento de até 50%, em relação a novembro. De janeiro em diante as perdas podem ser ainda maiores. Para viabilizar a sucessão de culturas, recomenda-se a utilização de cultivares precoces. Estas informações são válidas, também, para Rondônia e sul de Tocantins.

Regiões Norte e Nordeste - As áreas de cultivo de soja estão distribuídas em uma vasta região, em áreas que se diferenciam muito quanto ao período de ocorrência de chuvas. Assim, a época mais indicada para semeadura da soja, varia de estado para estado e dentro de um mesmo estado, conforme descrito a seguir.

- Maranhão - no sul, novembro a 15 de dezembro; no norte, janeiro.
- Pará - no sul (Redenção), novembro a 15 de dezembro; no nordeste (Paragominas), de 15 de dezembro a final de janeiro; no noroeste (Santarém), 10 de março a abril.

- Piauí - no sudoeste (Uruçuí - Bom Jesus), novembro a 15 de dezembro.
- Tocantins - no norte (Pedro Afonso), novembro a 15 de dezembro.
- Roraima - na região central (Boa Vista), maio.

8.4 Diversificação de cultivares

As flutuações anuais do rendimento, para uma mesma época, são, principalmente, determinadas por variações climáticas anuais. Uma prática eficiente para evitar tais flutuações é o emprego de duas ou mais cultivares, de diferentes ciclos, numa mesma propriedade, procedimento especialmente indicado para médias e grandes áreas. Desse modo, obtém-se uma ampliação dos períodos críticos da cultura (floração, formação de grãos e maturação), havendo menor prejuízo se ocorrerem, entre outros fatores, deficiência ou excesso hídrico, os quais atingirão apenas uma parte da lavoura.

8.5 População e densidade de semeadura

Em função de avanços nos sistemas de semeadura (maior precisão das semeadoras), de cultivares mais adaptadas, de melhoria da capacidade produtiva dos solos, de adoção de práticas conservacionistas, de cobertura vegetal do solo e da semeadura direta, entre outros fatores, a população padrão de plantas de soja foi reduzida gradativamente, nos últimos anos, de 400 mil para, aproximadamente, 320 mil plantas por hectare, porque as condições acima permitem melhor crescimento e maior rendimento por planta. Esse número de plantas pode variar, ainda, em função da cultivar e/ou do regime de chuvas da região (volume e distribuição) no período de implantação e de crescimento das plantas e da data de semeadura.

Em áreas mais úmidas e/ou em solos mais férteis (fertilidade natural ou construída), onde, com frequência, ocorre acamamento das plantas, a população pode ser reduzida de 20%-25% (ficando em torno de 240-260

mil plantas), quando em semeadura de novembro, para evitar acamamento e possibilitar maior rendimento.

Em semeaduras de outubro e de dezembro, é recomendável, na maioria das situações, especialmente em regiões/áreas onde a soja não apresenta porte alto, ou para cultivares que se comportam assim, mesmo na melhor época de semeadura, não reduzir a população para menos de 300 mil plantas, para evitar o desenvolvimento de lavouras com plantas de porte muito baixo. Em condições extremas, é aconselhável até aumentar para 350-400 mil plantas/ha.

De modo geral, cultivares de porte alto e de ciclo longo requerem populações menores. O inverso também é verdadeiro.

Indica-se espaçamento entre fileiras de 40 a 50 cm. Espaçamentos mais estreitos que 40 cm resultam em fechamento mais rápido da cultura, contribuindo para o controle das plantas daninhas, mas não permitem a realização de operações de cultivo entre fileiras.

Na Tabela 8.1 é apresentada a correspondência entre população de plantas por ha, espaçamento entre fileiras e número de plantas por metro.

Tabela 8.1. População de plantas/ha, de acordo com o espaçamento entre as fileiras e o número de plantas por metro.

Espaçamento (cm)	Plantas/metro				
	10	12	14	16	18
40	250.000	300.000	350.000	400.000	450.000
45	222.222	266.666	311.111	355.555	400.000
50	200.000	240.000	280.000	320.000	360.000

8.6 Cálculo da quantidade de sementes e regulagem da semeadora

Para calcular o número de sementes a serem distribuídas, é necessário que se conheça o poder germinativo do lote de sementes. Essa informação é fornecida pela empresa onde as sementes são adquiridas, porém esse valor

(% germinação) pode ser superior ao valor de emergência das sementes no campo. Por isso, recomenda-se fazer um teste de emergência em campo. A partir de uma amostra representativa, separam-se quatro subamostras de 100 sementes cada - que deverão ser semeadas a uma profundidade de 3 a 5 cm, em solo preparado, em quatro fileiras de 4 m cada. A umidade do solo deve ser mantida em nível adequado para a emergência, durante a execução da avaliação. Faz-se contagem em cada uma das quatro fileiras, quando as plantas estiverem com o primeiro par de folhas completamente aberto (10 dias após a semeadura), considerando apenas as vigorosas. O percentual de emergência em campo será a média aritmética do número de plantas emergidas nas quatro repetições de 100 sementes.

O número de plantas/metro a ser obtido na lavoura é estimado levando em conta a população de plantas desejada/ha e o espaçamento adotado, usando a seguinte fórmula:

$$\text{nº de pl/m} = \frac{[\text{pop/ha} \times \text{espaçamento (m)}]}{10.000}$$

De posse desses valores, calcular o número de sementes por metro de sulco:

$$\text{nº de sementes/m} = \frac{(\text{nº de plantas desejado/m} \times 100)}{\% \text{ de emergência em campo}}$$

Para estimar a quantidade de semente que será gasta por ha, pode-se usar a seguinte fórmula:

$$Q = \frac{(1000 \times P \times D) \times 1,1}{G \times E}$$

onde: Q= Quantidade de sementes, em kg/ha;

P= Peso de 100 sementes, em gramas;

D= Nº de plantas que se deseja/m;

E= Espaçamento utilizado em cm; e

G= % de emergência em campo.

A constante 1,1, na fórmula acima, refere-se a um acréscimo de 10% no número de sementes, como fator de segurança. Aplicando essa fórmula numa situação de lote de semente com 80% de germinação e que a população esperada de 14 plantas/metro, a semeadora deverá ser regulada para distribuir em torno de 19 sementes/metro.

A semeadora a ser utilizada deverá ser previamente regulada para distribuir o número desejado de sementes. Para maior precisão na regulação da semeadora, utilizar, caso disponível, sementes previamente classificadas por tamanho, bem como discos específicos, conforme recomendados pela empresa produtora da semente ou pelo fabricante da semeadora.

O sucesso da lavoura inicia-se pela semeadura bem feita. O bom resultado da semeadura, por sua vez, não depende apenas da semente mas, também, da maneira como foi executada e dos fatores climáticos ocorridos após a operação.

9

Controle de Plantas Daninhas

O controle de plantas daninhas é uma prática de elevada importância para a obtenção de altos rendimentos em qualquer exploração agrícola e tão antiga quanto a própria agricultura.

As plantas daninhas constituem grande problema para a cultura da soja e a necessidade de controlá-las, um imperativo. Conforme a espécie, a densidade e a distribuição da invasora na lavoura, as perdas são significativas. A invasora prejudica a cultura, porque com ela compete pela luz solar, pela água e pelos nutrientes, podendo, a depender do nível de infestação e da espécie, dificultar a operação de colheita e comprometer a qualidade do grão.

Os métodos normalmente utilizados para controlar as invasoras são o mecânico, o químico e o cultural. Quando possível, é aconselhável utilizar a combinação de dois ou mais métodos.

O controle cultural consiste na utilização de técnicas de manejo da cultura (época de semeadura, espaçamento, densidade, adubação, cultivar, etc.) que propiciem o desenvolvimento da soja, em detrimento ao da planta daninha.

O método mais utilizado para controlar as invasoras é o químico, isto é, o uso de herbicidas. Suas vantagens são a economia de mão de obra e a rapidez na aplicação. Para que a aplicação dos herbicidas seja segura, eficiente e econômica, exigem-se técnicas refinadas. O reconhecimento prévio das invasoras predominantes é condição básica para a escolha adequada do produto (Tabelas 9.1 e 9.2), que resultará no controle mais eficiente das invasoras.

A eficiência dos herbicidas aumenta quando aplicados em condições favoráveis. É fundamental que se conheçam as especificações do produto antes de sua utilização e que se regule corretamente o equipamento de pulverização, quando for o caso, para evitar riscos de toxicidade ao homem e à cultura.

Os herbicidas são classificados quanto a época de aplicação, em pré-plantio, pré-emergentes e pós-emergentes, e na Tabela 9.3 encontram-se os produtos indicados pela pesquisa.

Tabela 9.1. Eficiência de alguns herbicidas* aplicados em PPI, pré e pós-emergência, para o controle de plantas daninhas da cultura da soja em solos de Cerrados. Comissão de Plantas Daninhas da Região Central do Brasil, 2003.

	<i>Acanthospermum australe</i>	<i>Acanthospermum hispidum</i>	<i>Ageratum conyzoides</i>	<i>Alternanthera tenella</i>	<i>Amaranthus deflexus</i>	<i>Amaranthus hybridus</i>	<i>Amaranthus viridis</i>	<i>Bidens pilosa</i>	<i>Blainvillea latifolia</i>	<i>Brachiaria decumbens</i> ¹	<i>Brachiaria plantaginea</i>	<i>Calopogonium mucronoides</i>
Acifluorfen	M	S	S	M	-	-	S	S	-	T	T	-
Alachlor ²	M	-	S	S	-	-	S	M	-	M	M	-
Bentazon	M	S	S	T	S	-	T	S	-	T	T	-
Bentazon + Acifluorfen (Volt)	M	-	S	-	-	-	S	S	-	-	-	-
Chlorimuron-ethyl	S	S	S	S	-	-	S	S	S	T	T	M ⁸
Clethodim	T	T	T	T	-	-	T	T	-	-	S	-
Clomazone ³	M	T	-	-	-	-	-	S	-	-	S	-
Cloransulam-methyl	S	-	-	-	-	-	-	S	-	-	-	-
Cyanazine	M	S	S	-	-	-	S	S	-	-	T	-
Diclosulam	S	S	S	-	-	-	S	S	-	-	-	-
Dimethenamide	M	-	S	S	-	-	S	M	-	-	S	-
Fenoxaprop-p-ethyl	T	T	T	T	-	-	T	T	-	-	S	-
Fenoxaprop-p-ethyl + Clethodim	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	S	-
Fluazifop-p-butyl	T	T	T	T	-	-	T	T	-	S	S	-
Flumetsulan	S	S	S	S	-	-	S	S	-	-	-	-
Flumiclorac	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Flumioxazin PRE	-	-	S	S	-	-	-	S	-	-	-	-
Flumioxazin POS	-	-	-	-	-	-	-	S	-	-	-	-
Fomesafen	M	S	S	S	-	-	S	S	S	T	T	-
Fomesafen + Fluazifop ¹²	M	-	S	-	-	S	-	S	-	S	S	-
Fomesafen + Fluazifop ¹³	-	-	-	-	-	-	-	S	-	S	S	-
Haloxifop-R, éster metílico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	S	S	-
Imazaquin ⁶	S	-	S	S	-	S	S	S	-	T	T	-
Imazethapyr	S	S	M	S	-	S	-	S	-	-	M ⁵	-
Lactofen	M	S	S	S	-	-	S	S	-	T	T	-
S-metolachlor ²	T	M	-	-	-	-	-	S	-	-	S	-
Metribuzin	M	-	S	S	-	S	S	S	-	-	T	-
Oxasulfuron	-	S	S	-	-	S	S	S	S	-	-	-
Pendimethalin ²	T	T	T	S	-	-	S	T	-	-	S	-
Pendimethalin + Imazaquin	M	-	-	-	-	-	-	S	-	-	S	-
Propaquizafop	-	-	-	-	-	-	-	-	-	S	S ¹¹	-
Quizalofop-p-ethyl	-	-	-	-	-	-	-	-	-	S	S	-
Quizalofop-p-tefuriil	-	-	-	-	-	-	-	-	-	S	-	-
Sethoxydim	T	T	T	T	-	-	T	T	-	S	S	-
Sulfentrazone	M	-	S	-	-	-	-	S	-	S	S	-
Tepraloxidylin	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	S	-
Trifluralin	T	T	T	-	-	-	S	T	-	S	S	-

Continua...

...Continuação Tabela 9.1

	<i>Cenchrus echinatus</i>	<i>Chamaesyce hirta</i>	<i>Commelina benghalensis</i>	<i>Croton glandulosus</i>	<i>Desmodium tortuosum</i>	<i>Digitaria horizontalis</i>	<i>Digitaria insularis</i>	<i>Echinochloa crusgalli</i>	<i>Eleusine indica</i>	<i>Emilia sonchifolia</i>	<i>Eupatorium pauciflorum</i>	<i>Euphorbia heterophylla</i>
Acifluorfen	T	-	M	-	-	T	-	-	T	M	-	S
Alachlor ²	S	-	S	-	-	S	-	-	S	-	-	T
Bentazon	T	-	S	-	T	T	-	-	T	M	S	T
Bentazon + Acifluorfen (Volt)	-	-	S	-	-	-	-	-	-	-	-	S
Chlorimuron-ethyl	T	-	S	-	S	T	-	-	T	S	-	-
Clethodim	S	-	T	-	T	S	S ⁹	-	S	T	T	T
Clomazone ³	S	-	S	-	-	S	-	-	S	-	-	M
Cloransulam-methyl	-	-	M	-	M	-	-	-	-	-	S	M
Cyanazine	T	-	T	-	-	T	-	-	-	M	-	-
Diclosulam	-	S	-	S	S	-	-	-	-	S	-	S
Dimethenamide	S	-	S	-	T	S	-	-	S	-	-	T
Fenoxaprop-p-ethyl	S	-	-	-	T	S	-	-	S	T	-	T
Fenoxaprop-p-ethyl + Clethodim	S	-	-	-	-	S	-	-	S	-	-	-
Fluazifop-p-butyl	S	-	T	-	T	S	-	-	S	T	T	T
Flumetsulan	-	-	-	S	-	-	-	-	-	-	-	M
Flumiclorac	-	-	S	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Flumioxazin PRE	-	-	-	-	S	S	-	-	-	-	-	-
Flumioxazin POS	-	-	S	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fomesafen	T	-	M	-	T	T	-	-	T	S	S	S
Fomesafen + Fluazifop ¹²	S	-	M	-	-	S	-	-	S	-	-	S
Fomesafen + Fluazifop ¹³	S	-	-	-	-	S	-	-	-	-	-	S
Haloxypop-R, éster metílico	S	-	-	-	-	S	-	-	S	-	-	-
Imazaquin ⁶	T	-	M	S	T	M	-	-	T	M	-	S ⁴
Imazethapyr	S	-	S	-	T	S	-	-	T	M	-	S
Lactofen	T	-	S	-	T	T	-	-	T	S	S	-
S-metolachlor ²	S	-	S	-	S	S	-	-	-	-	-	-
Metribuzin	T	-	M	-	S	T	-	-	T	M	-	T
Oxasulfuron	-	-	-	-	S	-	-	-	-	-	-	-
Pendimethalin ²	S	-	T	-	-	S	-	-	S	-	-	T
Pendimethalin + Imazaquin	-	-	-	-	-	S	-	-	-	-	-	-
Propaquizafop	S	-	-	-	-	S	-	-	S	-	-	-
Quizalofop-p-ethyl	S	-	-	-	-	S	-	S	-	-	-	-
Quizalofop-p-tefuriil	S	-	-	-	-	S	S	-	S	-	-	-
Sethoxydim	S	-	T	-	T	S	-	-	S	T	T	T
Sulfentrazone	S	-	S	-	S	S	-	-	S	S	-	S
Tepraloxydin	S	-	-	-	-	S	-	-	-	-	-	-
Trifluralin	S	-	T	-	T	S	-	-	S	T	-	T

Continua...

...Continuação Tabela 9.1

	<i>Galinsoga parviflora</i>	<i>Hyptis lophanta</i>	<i>Hyptis suaveolens</i>	<i>I. grandifolia</i>	<i>Lepidium virginicum</i>	<i>Melampodium perfoliatum</i>	<i>Mimosa invisa</i>	<i>Mitracarpus hirtus</i>	<i>Nicandra physaloides</i>	<i>Panicum maximum</i>	<i>Pennisetum ambricatum</i>	<i>Pennisetum setosum</i>
Acifluorfen	S	S	S	-	-	-	-	-	S	-	-	T
Alachlor ²	S	-	-	T	-	-	-	S	S	-	-	S
Bentazon	M	-	T	S	-	-	-	-	S	-	-	T
Bentazon + Acifluorfen (Volt)	-	-	S	S	-	-	-	-	S	-	-	-
Chlorimuron-ethyl	S	S	S ^{7,8}	S	-	S	-	-	M ⁷	-	-	T
Clethodim	T	T	T	T	-	-	-	T	T	-	-	S
Clomazone ³	S	-	-	T	-	-	-	-	-	-	-	S
Cloransulam-methyl	-	-	-	S	-	-	-	-	-	-	-	-
Cyanazine	S	-	-	T	-	-	-	-	-	-	-	T
Diclosulam	-	-	S	S	-	-	S	-	-	-	-	-
Dimethenamide	-	S	S	T	-	-	-	-	S	-	-	-
Fenoxaprop-p-ethyl	T	T	T	T	-	-	-	-	T	-	-	S
Fenoxaprop-p-ethyl + Clethodim	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fluazifop-p-butyl	T	T	T	T	-	-	-	T	T	-	-	S
Flumetsulan	-	S	S	M	-	-	-	-	T	-	-	M
Flumiclorac	-	-	S	-	-	S	-	-	-	-	-	-
Flumioxazin PRE	-	-	S	-	-	-	-	-	S	-	-	-
Flumioxazin POS	-	-	S	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fomesafen	S	-	S	S	S	S	-	-	S	-	-	T
Fomesafen + Fluazifop ¹²	-	-	S	S	-	-	-	-	S	-	-	-
Fomesafen + Fluazifop ¹³	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Haloxifop-R, éster metílico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Imazaquin ⁶	S	-	M	M	-	-	-	-	M	-	-	M
Imazethapyr	S	-	S	S	-	-	-	-	S	-	-	S
Lactofen	S	-	S	M	-	-	-	-	-	-	-	T
S-metolachlor ²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	S
Metribuzin	S	M	M	M	-	-	-	-	S	-	-	T
Oxasulfuron	-	-	S	-	-	S	-	-	-	-	-	-
Pendimethalin ²	T	-	-	T	-	-	-	-	M	-	-	S
Pendimethalin + Imazaquin	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Propaquizafop	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Quizalofop-p-ethyl	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	S
Quizalofop-p-tefuriil	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	S
Sethoxydim	T	T	T	T	-	-	-	T	T	-	-	S
Sulfentrazone	-	-	S	S	-	-	-	-	S	-	-	-
Tepraloxymid	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Trifluralin	T	T	T	T	-	-	-	-	T	-	-	S

Continua...

...Continuação Tabela 9.1

	<i>Pennisetum typhoides</i>	<i>Portulaca oleracea</i>	<i>Raphanus raphanistrum</i>	<i>Richardia brasiliensis</i>	<i>Senna obtusifolia</i>	<i>Setaria geniculata</i>	<i>Sida rhombifolia</i>	<i>Solanum americanum</i>	<i>Sorghum halepense</i>	<i>Spermacoce latifolia</i>	<i>Tridax procumbens</i>	<i>Vigna unguiculata</i>	<i>Zea mays</i>
Acifluorfen	-	-	-	S	-	-	S	M	-	-	-	-	-
Alachlor ²	-	S	-	T	T	-	M	-	S	M	-	-	-
Bentazon	-	S	-	-	T	-	S	-	-	-	S	-	-
Bentazon + Acifluorfen (Volt)	-	-	-	-	-	-	S	-	-	-	S	-	-
Chlorimuron-ethyl	-	S	-	M	S ⁷	T	-	T	T	-	S	S	-
Clethodim	S ¹⁰	T	T	T	T	S	T	T	S	-	T	T	-
Clomazone ³	-	-	-	T	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cloransulam-methyl	-	-	-	-	T	-	S	-	-	-	S	-	-
Cyanazine	-	-	-	-	-	-	-	-	-	T	-	-	-
Diclosulam	-	-	S	-	-	-	S	-	-	-	S	-	-
Dimethenamide	-	S	-	M	-	T	-	-	-	-	-	-	-
Fenoxaprop-p-ethyl	-	T	T	T	-	T	T	-	-	-	-	-	-
Fenoxaprop-p-ethyl + Clethodim	S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fluazifop-p-butyl	S	T	T	T	T	-	T	T	-	-	T	-	-
Flumetsulan	-	-	-	S	S	-	S	-	-	-	S	-	-
Flumiclorac	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	S	-	-
Flumioxazin PRE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	S	S	-	-
Flumioxazin POS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fomesafen	-	S	-	M	T	-	-	-	-	-	S	-	-
Fomesafen + Fluazifop ¹²	S	-	-	S	-	-	-	-	-	-	S	-	-
Fomesafen + Fluazifop ¹³	S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	S
Haloxifop-R, éster metílico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Imazaquin ⁵	-	S	-	S	-	-	S	S	-	-	M	-	-
Imazethapyr	-	S	-	M	T	-	S	S	-	-	-	T	-
Lactofen	-	S	-	-	-	-	-	S	-	S	S	-	-
S-metolachlor ²	-	-	-	-	-	-	S	S	-	-	-	-	-
Metribuzin	-	S	-	S	-	-	S	T	-	-	-	-	-
Oxasulfuron	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pendimethalin ²	-	S	M	-	T	-	T	T	-	-	-	-	-
Pendimethalin + Imazaquin	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Propaquizafop	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Quizalofop-p-ethyl	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Quizalofop-p-tefuriil	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sethoxydim	-	T	T	T	T	-	T	T	-	-	T	T	-
Sulfentrazone	-	S	T	-	T	-	-	-	-	S	S	-	-
Tepraloxymid	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	S
Trifluralin	-	M	-	-	T	-	T	T	-	-	T	-	-

Continua...

...Continuação Tabela 9.1

T = Tolerante; S = Suscetível; M = Medianamente suscetível; – = Sem informação.

¹ Informações obtidas em plantas provenientes de sementes.

² A eficiência diminui em áreas de alta infestação de capim-marmelada. Aplicar em solo úmido e bem preparado; Alachlor, Pendimethalin e S-metolachlor devem ser aplicados no máximo em três dias após a última gradagem.

³ Até que se disponha de mais informações, não se recomenda sua utilização em áreas que serão semeadas com trigo no inverno.

⁴ Em alta infestação, aplicar em PPI.

⁵ Aplicar antes do primeiro perfilho e em baixa infestação.

⁶ Observar carência de 300 dias em áreas com rotação de milho.

⁷ Aplicar com plantas com até duas folhas e a soja com bom desenvolvimento.

⁸ Aplicar 80 g pc/ha, no estágio de até 4 folhas/2 a 3 folhas trifolioladas da planta daninha.

⁹ Em plantas daninhas perenizadas, aplicar no estágio de 15 a 30 cm.

¹⁰ Até 20 cm de altura.

¹¹ Em alta infestação de *B. plantaginea* este produto deverá ser utilizado em aplicação seqüencial nas doses de 0,7 L/ha, com as gramíneas com até 2 perfilhos e a segunda aplicação de 0,55 L/ha, cerca de 10 a 15 dias após a primeira aplicação.

¹² Marca comercial Fusiflex (125 + 125 g i.a./L, respectivamente de Fomesafen + Fluazifop).

¹³ Marca comercial Robust (200 + 250 g i.a./L, respectivamente de Fomesafen + Fluazifop).

* Antes de emitir recomendação e/ou receituário agrônômico, consultar relação de defensivos registrados no Ministério da Agricultura e cadastrados na Secretaria de Agricultura do Estado (onde houver legislação pertinente).

Atenção: Conheça as especificações do produto que será aplicado.

Obs.: Os herbicidas citados nesta tabela são referentes aos produtos comerciais listados na Tabela 9.3.

Tabela 9.2. Comportamento¹ de plantas daninhas em soja, em função da aplicação de herbicidas de PPI, pré e pós-emergência, no Estado do Paraná. Comissão de Plantas Daninhas da Região Central do Brasil. Embrapa Soja. Londrina, PR. 2003.

	Acifluorfen sódio	Alachlor	Bentazon	Bentazon+Acifluorfen (Volt)	Chlorimuron-ethyl	Clethodim	Clomazone	Cloransulam-methyl	Cyanazine	Diclosulam
<i>Acanthospermum australe</i> (Carrapicho-rasteiro)	T	T	M ²	-	-	T	-	-	-	-
<i>Acanthospermum hispidum</i> (Carrapicho-de-carneiro)	S	T	S	-	S	T	-	S	S	-
<i>Amaranthus hybridus</i> (Caruru)	S	S	S	-	S	T	T	-	S	-
<i>Amaranthus viridis</i> (Caruru-de-mancha)	S	S	M	-	-	T	T	-	S	-
<i>Bidens pilosa</i> (Picão-preto)	M	M	S	M	S	T	S	S	S	S
<i>Brachiaria plantaginea</i> (Capim-marmelada)	T	M	T	-	-	S	S	-	T	-
<i>Cenchrus echinatus</i> (Capim-carrapicho)	T	T	T	-	-	S	S	-	T	-
<i>Commelina benghalensis</i> (Trapoeiraba)	M	S	S	-	S	T	S	M	T	-
<i>Cyperus rotundus</i> (Tiririca)	T	T	T	-	-	T	-	-	T	-
<i>Desmodium tortuosum</i> (Carrapicho beijo-de-boi)	-	-	-	-	S	-	-	M	-	S
<i>Digitaria horizontalis</i> (Capim-colchão)	T	S	T	-	-	S	S	-	T	-
<i>Echinochloa crusgalli</i> (Capim-arroz)	T	S	T	-	-	-	-	-	T	-
<i>Eleusine indica</i> (Capim pé-de-galinha)	T	-	T	-	-	S	-	-	T	-
<i>Emilia sonchifolia</i> (Falsa-serralha)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	S
<i>Euphorbia heterophylla</i> (Amendoim-bravo)	M	T	T	S	-	T	T	M	T	S
<i>Galinsoga parviflora</i> (Picão-branco)	S	S	T	-	-	T	-	-	S	-
<i>Ipomoea grandifolia</i> (Corda-de-viola)	M	T	M	-	S	T	T	S	M	S
<i>Parthenium hysterophorus</i> (Losna branca)	-	-	-	S	-	-	-	S	-	-
<i>Portulaca oleracea</i> (Beldroega)	S	S	S	-	-	T	-	-	S	-
<i>Raphanus raphanistrum</i> (Nabiça)	S	T	S	S	S	T	-	S	M	S
<i>Richardia brasiliensis</i> (Poaia-branca)	M	T	T	M	-	T	T	T	-	-
<i>Senna obtusifolia</i> (Fedegoso)	T	T	T	-	-	T	-	T	T	-
<i>Sida rhombifolia</i> (Guanxuma)	T	M	S	S	-	T	S	-	M	S
<i>Solanum americanum</i> (Maria-pretinha)	S	T	T	-	-	T	-	-	-	-
<i>Sorghum halepense</i> (Capim-massambará)	T	T	T	-	-	S	-	-	T	-
<i>Spermacoce latifolia</i> (Erva-quente)	-	-	-	M	-	-	-	-	-	-
<i>Tagetes minuta</i> (Cravo de defunto)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Vigna unguiculata</i> (Feijão-miúdo)	-	-	-	-	S	-	-	-	-	-
<i>Zea mays</i> (Milho voluntário)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Continua...

... Continuação Tabela 9.2

		Fenoxaprop-p-ethyl	Fluazifop-p-butyl ⁷	Fluazifop-p-butyl/+Fomesafen ⁸	Fluazifop+Fomesafen ⁹	Flumetsulan	Flumiclorac pentil	Flumioxazin	Fomesafen	Imazaquin	Imazethapyr	Lactofen	S-metolachlor
<i>Acanthospermum australe</i> (Carrapicho-rasteiro)	-	T	-	-	-	-	-	-	S	M	-	-	-
<i>Acanthospermum hispidum</i> (Carrapicho-de-carneiro)	-	T	-	-	S	-	-	S	S	S	S	-	-
<i>Amaranthus hybridus</i> (Caruru)	-	T	-	-	-	-	-	S	S	S	S	-	-
<i>Amaranthus viridis</i> (Caruru-de-mancha)	-	T	-	-	-	-	-	S	S	-	S	-	-
<i>Bidens pilosa</i> (Picão-preto)	-	T	S	-	S	S	-	S	S	S	S	-	-
<i>Brachiaria plantaginea</i> (Capim-marmelada)	S	S	S	-	-	-	-	T	-	M ⁰	T	-	-
<i>Cenchrus echinatus</i> (Capim-carrapicho)	S	S	-	-	-	-	-	T	-	-	T	-	-
<i>Commelina benghalensis</i> (Traçoeraba)	-	T	-	-	-	S	-	-	S	S	S	-	-
<i>Cyperus rotundus</i> (Tiririca)	-	T	-	-	-	-	-	T	-	-	T	-	-
<i>Desmodium tortuosum</i> (Carrapicho beíço-de-boi)	-	-	-	-	-	-	S	-	-	-	-	-	-
<i>Digitaria horizontalis</i> (Capim-colchão)	S	S	-	S	-	-	-	T	-	M	T	S	-
<i>Echinochloa crusgalli</i> (Capim-arroz)	-	S	-	-	-	-	-	T	-	-	T	-	-
<i>Eleusine indica</i> (Capim pé-de-galinha)	-	S	-	-	-	-	-	T	-	T	T	-	-
<i>Emilia sonchifolia</i> (Falsa-serralha)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Euphorbia heterophylla</i> (Amendoim-bravo)	-	T	M	S	S ⁵	S	-	M	S ³	S	M	-	-
<i>Galinsoga parviflora</i> (Picão-branco)	-	T	-	-	-	-	-	S	-	M	S	-	-
<i>Ipomoea grandifolia</i> (Corda-de-viola)	-	T	-	-	-	-	-	M	S	S	-	-	-
<i>Parthenium hysterophorus</i> (Losna branca)	-	-	-	-	-	-	-	-	S	-	-	-	-
<i>Portulaca oleracea</i> (Beldroega)	-	T	-	-	-	-	-	S	S ³	-	S	-	-
<i>Raphanus raphanistrum</i> (Nabiça)	-	T	-	-	S	-	-	S	S	S	S	-	-
<i>Richardia brasiliensis</i> (Poaia-branca)	-	T	-	-	-	-	S	-	S	M	-	-	-
<i>Senna obtusifolia</i> (Fedegoso)	-	T	-	-	-	-	-	M	-	T	M	-	-
<i>Sida rhombifolia</i> (Guanxuma)	-	T	-	-	-	S	S	T	S	S	M	-	-
<i>Solanum americanum</i> (Maria-pretinha)	-	T	-	-	-	-	-	S	-	-	S	-	-
<i>Sorghum halepense</i> (Capim-massambará)	-	S ⁴	-	-	-	-	-	T	-	-	T	-	-
<i>Spermacoce latifolia</i> (Erva-quente)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tagetes minuta</i> (Cravo de defunto)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Vigna unguiculata</i> (Feijão-miúdo)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Zea mays</i> (Milho voluntário)	-	-	-	S	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Continua...

... Continuação Tabela 9.2

	Metribuzin	Oxasulfuron	Pendimethalin	Pendimethalin+Imazaquin	Propaquizafop	Quizalofop-p-ethyl	Sethoxydim	Sulfentrazone	Tepraloxydim	Trifluralin
<i>Acanthospermum australe</i> (Carrapicho-rasteiro)	M	—	T	—	—	—	T	—	—	T
<i>Acanthospermum hispidum</i> (Carrapicho-de-carneiro)	T	S	T	—	—	—	T	S	—	T
<i>Amaranthus hybridus</i> (Caruru)	S	S	S	—	—	—	T	S	—	S
<i>Amaranthus viridis</i> (Caruru-de-mancha)	S	—	S	—	—	—	T	—	—	S
<i>Bidens pilosa</i> (Picão-preto)	S	S	T	S	—	—	T	M	—	T
<i>Brachiaria plantaginea</i> (Capim-marmelada)	T	—	S	S	S ⁶	S	S	S	S	S
<i>Cenchrus echinatus</i> (Capim-carrapicho)	T	—	M	—	S	S	S	—	S	S
<i>Commelina benghalensis</i> (Trapoeiraba)	T	—	T	—	—	—	T	S	—	T
<i>Cyperus rotundus</i> (Tiririca)	T	—	T	—	—	—	T	—	—	T
<i>Desmodium tortuosum</i> (Carrapicho beijo-de-boi)	—	S	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Digitaria horizontalis</i> (Capim-colchão)	T	—	S	—	S	S	S	—	S	S
<i>Echinochloa crusgalli</i> (Capim-arroz)	T	—	S	—	—	—	S	—	—	S
<i>Eleusine indica</i> (Capim pé-de-galinha)	T	—	S	—	S	—	S	—	—	M
<i>Emilia sonchifolia</i> (Falsa-serralha)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Euphorbia heterophylla</i> (Amendoim-bravo)	T	—	T	—	—	—	T	S	—	T
<i>Galinsoga parviflora</i> (Picão-branco)	S	—	T	—	—	—	T	—	—	T
<i>Ipomoea grandifolia</i> (Corda-de-viola)	M	—	T	—	—	—	T	S	—	T
<i>Parthenium hysterophorus</i> (Losna branca)	—	—	—	—	—	—	—	S	—	—
<i>Portulaca oleracea</i> (Beldroega)	S	—	S	—	—	—	T	—	—	M
<i>Raphanus raphanistrum</i> (Nabiça)	S	S	M	—	—	—	T	—	—	T
<i>Richardia brasiliensis</i> (Poaia-branca)	T	—	T	—	—	—	T	—	—	T
<i>Senna obtusifolia</i> (Fedegoso)	T	—	T	—	—	—	T	—	—	T
<i>Sida rhombifolia</i> (Guanxuma)	S	—	T	—	—	—	T	S	—	T
<i>Solanum americanum</i> (Maria-pretinha)	T	—	T	—	—	—	T	—	—	T
<i>Sorghum halepense</i> (Capim-massambará)	T	—	S ⁴	—	—	—	—	—	—	S ⁴
<i>Spermacoce latifolia</i> (Erva-quente)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Tagetes minuta</i> (Cravo de defunto)	—	S	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Vigna unguiculata</i> (Feijão-miúdo)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Zea mays</i> (Milho voluntário)	—	—	—	—	—	—	—	—	S	—

Continua...

...Continuação Tabela 9.2

-
- ¹ S = Suscetível (controle de 81 a 100%); M = Medianamente suscetível (controle de 60 a 80%); T = Tolerante (controle inferior a 60%); – = Sem informação.
- ² Juntar adjuvante indicado de acordo com seu registro.
- ³ Em alta infestação, aplicar em PPI.
- ⁴ Controla apenas plantas provenientes de sementes.
- ⁵ Não utilizar em áreas de alta infestação.
- ⁶ Em alta infestação de capim marmelada este produto deverá ser utilizado em aplicação seqüencial nas doses de 0,7 L/ha, com as gramíneas com até dois perfilhos e a segunda aplicação de 0,55 L/ha, cerca de 10 a 15 dias após a primeira aplicação.
- ⁷ Marca comercial Fusilade 125 CE.
- ⁸ Marca comercial Flusiflex (125 + 125 g i.a./L, de Fluazifop + Fomesafen, respectivamente).
- ⁹ Marca comercial Robust (250 + 200 g.i.a./L, de Fluazifop + Fomesafen, respectivamente).
- ¹⁰ Aplicar com 1 a 4 folhas, antes do perfilhamento (Pós/inicial).

Obs.: Esta tabela é baseada em publicações anteriores da Série Documentos da Embrapa Soja e atualizada pelos experimentos das instituições que compõem o Sistema de Pesquisa Agropecuária Brasileira e pelas informações pessoais de pesquisadores.

Tabela 9.3. Alternativas para o controle químico* de plantas daninhas na cultura da soja. Comissão de Plantas Daninhas da Região Central do Brasil, 2003.

Nome comum	Nome comercial ¹	Concentração (g/L ou g/kg)	Dose ²		Aplicação ³	Classe toxicológica ⁴	Observações
			i.a. ³ kg/ha	Comercial kg ou L/ha			
Acifluorfen-sódio ⁵	Blazer Sol Tackle 170	170	0,17 a 0,255	1,0 a 1,5	PÓS	I	Para pressão superior a 60 lb/po ² utilizar bico cônico. Não aplicar com baixa umidade relativa do ar.
		170	0,17 a 0,255	1,0 a 1,5	PÓS	I	
Alachlor	Lago	480	2,4 a 3,36	5,0 a 7,0	PRÉ	I	Pouco eficaz em condições de alta infestação de capim marmelada. Aplicar em solo úmido bem preparado. No sistema convencional, se não chover, incorporar superficialmente
Bentazon	Basagran 600	600	0,72	1,2	PÓS	II	Aplicar com plantas daninhas no estágio 2-6 folhas conforme a espécie. Para carrapicho ras-teiro, utilizar 2,0 L/ha com óleo mineral emulsionável. Intervalo de segurança - 90 dias.
Bentazon + Acifluorfen-sódio	Volt	400 + 170	480 + 204	1,2	PÓS	I	Aplicar com a soja no estágio de 3ª folha trifoliolada e as plantas daninhas com 2 a 4 folhas, conforme a espécie. Pode-se utilizar aplicações terrestres, com volume de aplicação de até 100 L/ha de calda, utilizando-se bicos e tecnologia específicos.
		250	0,015 a 0,02	0,06 a 0,08	PÓS	III	
Chlorimuron-ethyl ⁵	Classic						Aplicar com as gramíneas no estágio de 2 a 4 perfilhos ou 21 a 40 dias após a semeadura, utilizar adjuvante Lanza 0,5% v/v (aplicações terrestres) e 1% v/v (aplicações aéreas).
Clethodim ⁵	Select 240	240	0,084 a 0,108	0,35 a 0,45	PÓS	III	Observar intervalo mínimo de 150 dias entre a aplicação do produto e a semeadura da cultura de inverno. Cruzamento de barra pode provocar fitotoxicidade. Para as espécies <i>Brachiaria</i> spp. e <i>Sida</i> spp., utilizar a dose mais elevada.
Clomazone	Gamit	500	0,8 a 1,0	1,6 a 2,0	PRÉ	II	Utilizar Agral 0,2% v/v.
Cloransulam-methyl	Pacto	840	0,04	0,047	PÓS	III	Para controle de plantas daninhas de folha larga.
Cyanazine	Bladex 500	500	1,25 a 1,5	2,5 a 3,0	PRÉ	II	Não utilizar em solos com menos de 40% de argila e/ou com matéria orgânica inferior a 2%. Pode ser utilizado em pré-emergência ou incorporado.

Continua...

Nome comum	Nome comercial ¹	Concentração (g/L ou g/kg)	Dose ²		Aplicação ³	Classe toxicológica ⁴	Observações
			i.a. ³ kg/ha	Comercial kg ou L/ha			
...Continuação Tabela 9.3							
Diclosulam	Spider 840 GRDA	840	0,02 a 0,035	0,024 a 0,0420	PPI	II	Não plantar no outono (safrinha) milho e sorgo não recomendados pelo fabricante; brassicas e girassol somente após 18 meses.
Dimethenamide	Zeta 900	900	1,125	1,25	PRÉ	I	Por recomendação do fabricante, utilizar somente em solos com CTC até 8 cmol _c /dm ³ . Eficiente no controle de milheto.
Fenoxaprop-p-ethyl +Clethodim ⁵	Podium S	50 +50	0,04 a 0,05 +0,04 a 0,05	0,8 a 1,0	PÓS	II	Para <i>Brachiaria plantaginea</i> utilizar a dose menor. Para <i>Eleusine indica</i> , utilizar a dose maior. Utilizar óleo mineral na dosagem de 1,0 L/ha.
Fenoxaprop-p-ethyl	Podium	110	0,069 a 0,096	0,625 a 0,875	PÓS	III	Aplicar com graminéas no estádio de 2 a 4 perfilhos, conforme a espécie.
Fluazifop-p-butyl ⁵	Fusilade 125	125	0,188	1,5	PÓS	II	Aplicar com as graminéas no estádio de 2 a 4 perfilhos, conforme as espécies <i>Digitaria</i> spp. e <i>Echinochloa</i> spp. com até 2 perfilhos. Controla culturas voluntárias de aveia e milho.
Fluazifop-p-butyl + Fomesafen	Fusiflex	125 + 125	0,20 + 0,25	1,6 a 2,0	PÓS	I	Aplicar no estádio recomendado para o controle de folhas largas (2 a 4 folhas). Controla culturas voluntárias de aveia e milho. Intervalo de segurança - 95 dias. Para amendoim-bravo (2 a 4 folhas) pode ser utilizado sequencial de 0,8 + 0,8 L/ha com intervalo de 7 dias.
Fluazifop-p-butyl + Fomesafen	Robust	250 + 200	0,25 + 0,20	1,0	PÓS	III	Aplicar no estádio recomendado para o controle de folhas largas (2-4 folhas). Controla milho voluntário. Intervalo segurança 60 dias.
Flumetsulan	Scorpion	120	0,105 a 0,140	0,875 a 1,167	PRÉ	IV	Pode ser utilizado também em sistema de plantio direto.
Flumiclorac-pentyl ⁵	Radiant 100	100	0,06	0,6	PÓS	I	Aplicar em plantas daninhas no estádio de 2 a 4 folhas com a cultura da soja a partir da segunda folha trifoliada. Adicionar 0,2% v/v de Assist.
Flumioxazin	Flumizin 500 Sumisoya	500 500	0,045 a 0,06 0,045 a 0,06	0,09-0,12 0,09-0,12	PRÉ PRÉ	III III	Aplicar logo após a semeadura, podendo-se estender a aplicação até dois dias da semeadura.
Continua...							

Continua...

Nome comum	Nome comercial ¹	Concentração (g/L ou g/kg)	Dose ²		Aplicação ³	Classe toxicológica ⁴	Observações
			i.a. ³ kg/ha	Comercial kg ou L/ha			
...Continuação Tabela 9.3							
Flumioxazin	Flumizim 500 Sumisoya	500	0,025	0,05	PÓS	III	Aplicar no estágio de 2 a 4 folhas das plantas daninhas e com a soja com 2 a 3 folhas trifolioladas. Não usar adjuvante e não misturar com graminíneas.
		500	0,025	0,05	PÓS	III	
Fomesafen ⁵	Flex	250	0,250	1,0	PÓS	I	Aplicar com as plantas daninhas no estágio de 2 a 6 folhas conforme as espécies. Para corda-de-viola até 4 folhas. Para amendoim bravo (2 a 4 folhas) pode ser utilizado sequencial de 0,4 + 0,4 (baixa infestação) ou 0,5 + 0,5 com intervalo de 7 dias.
Haloxifop-R, éster metílico ⁵	Verdict-R Scepter ou Topgan Scepter 70 DG	120	0,048 a 0,06	0,4 a 0,5	PÓS	II	Aplicar dos 15 aos 40 dias após a semeadura de soja. Intervalo de segurança - 98 dias.
		150 700	0,15 0,14	1,0 0,200	PPI/PRÉ PPI/PRÉ	IV III		Até que se disponha de mais informações, o terreno tratado com imazaquin não deve ser cultivado com outras culturas que não o trigo, aveia ou cevada no inverno e a soja no verão seguinte. Plantar milho somente 300 dias após aplicação do produto.
Imazethapyr	Pivot ou Vezir	100	0,10	1,0	PÓSi	III	Aplicar em PÓS precoce até 4 folhas ou 5 a 15 dias após a semeadura da soja. Não utilizar milho de safrinha em sucessão. Intervalo de segurança - 100 dias.
Lactofen	Cobra	240	0,15 a 0,18	0,625 a 0,75	PÓS	I	Não juntar adjuvante. Aplicar com as plantas daninhas no estágio de 2 a 6 folhas conforme as espécies. Intervalo de segurança - 84 dias.
S-metolachlor	Dual Gold	960	1,44 a 1,92	1,5 a 2,0	PRÉ	I	Pouco eficaz em condições de alta infestação de capim marmelada.
Metribuzin	Sencor 480	480	0,35 a 0,49	0,75 a 1,0	PPI/PRÉ	III	Não utilizar em solos arenosos com teor de matéria orgânica inferior a 2%.
Oxasulfuron	Chart	750	0,06	0,08	PÓS	II	Aplicar no estágio de 2 a 4 folhas. Adicionar Extravon ou outro adjuvante não iônico 0,2% v/v.
							Continua...

Nome comum	Nome comercial ¹	Concentração (g/L ou g/kg)	Dose ²		Aplicação ³	Classe toxicológica ⁴	Observações
			i.a. ³ kg/ha	Comercial kg ou L/ha			
....Continuação Tabela 9.3							
Pendimethalin	Herbadox	500	0,75 a 1,5	1,5 a 3,0	PPI	II	Pouco eficaz em condições de alta infestação de capim-marmelada. No sistema convencional, deve ser incorporado ou utilizado de forma aplique-plante. Na semeadura direta, só na forma aplique-plante.
Pendimethalin + Imazaquin	Squadron	240 +30	1,2 +0,150	5,0	PPI	III	
Propaquizafop ⁵	Shogum CE	100	0,125	1,25	PÓS	III	Em dose única, aplicar até 4 perfilhos. Controla resteva de milho, trigo, aveia, cevada e azevém. Para milho pode ser utilizado dose de 0,7 a 1,0 l/ha comercial com 4 a 8 folhas. Não aplicar em mistura com latifoliciadas.
Quizalofop-p-ethyl	Targa 50 CE	50	0,075 a 0,1	1,5 a 2,0	PÓS	I	Aplicar com as plantas daninhas no estádio de até 4 perfilhos. Não há necessidade de adição de surfactante.
Quizalofop-p-teturi	Panther	120	0,072	0,6	PÓS	I	
Sethoxydim ⁵	Poast BASF	184	0,23	1,25	PÓS	II	Aplicar com as gramineas no estádio de 2 a 4 perfilhos, conforme as espécies.
Sulfentrazone	Boral 500 SC	500	0,60	1,2	PRÉ	IV	Aplicar antes da emergência da cultura e das plantas daninhas, se possível, imediatamente após a semeadura.
Tepraloxdim	Aramo	200	0,075 a 0,100	0,375 a 0,5	PÓS	I	Utilizar o adjuvante Dash na dose de 0,5% v/v.
Trifluralin	Vários	445 480	0,53 a 1,07 0,72 a 0,96	1,2 a 2,4 1,5 a 2,0	PPI PPI	II	Para o controle de graminea, incorporar 5 a 7 cm de profundidade até 8 horas após aplicação. Não aplicar com solo úmido.
Trifluralin	Premérin 600 CE	600	1,8 a 2,4	3,0 a 4,0	PRÉ	II	No sistema convencional, se não chover 5 a 7 dias depois da aplicação, proceder a incorporação superficial.
							Continua...

Continua...

...Continuação Tabela 9.3

¹ A escolha do produto deve ser feita de acordo com cada situação. É importante conhecer as especificações dos produtos escolhidos.

² A escolha da dose depende da espécie e do tamanho das invasoras para os herbicidas de pós-emergência e da textura do solo para os de pré-emergência. Para solos arenosos e de baixo teor de matéria orgânica, utilizar doses menores. As doses maiores são utilizadas em solos pesados e com alto teor de matéria orgânica.

³ PPI = pré-plantio incorporado; PRÉ = pré-emergência; PÓS = pós-emergência; PÓSi = pós emergência inicial; i.a. = ingrediente ativo.

⁴ Classe toxicológica: I = extremamente tóxico (DL_{50} oral = até 50); II = altamente tóxico (DL_{50} oral = 50-500); III = medianamente tóxico (DL_{50} oral = 500-5000); IV = pouco tóxico (DL_{50} oral = > 5000 mg/kg).

⁵ Juntar adjuvante recomendado pelo fabricante. No caso de Blazer e Tackle a 170 g/L, dispensa o uso de adjuvante, mantendo-se a dose por hectare.

* Antes de emitir recomendação e/ou receituário agrônomo, consultar relação de defensivos registrados no Ministério da Agricultura e cadastrados na Secretaria de Agricultura do estado (onde houver legislação pertinente).

Obs.: Aplicar herbicidas PRÉ logo após a última gradagem, com o solo em boas condições de umidade. Não aplicar herbicidas PÓS durante períodos de seca, em que as plantas estejam em déficit hídrico.

Informações importantes:

- a) não aplicar herbicidas pós-emergentes na presença de muito orvalho e/ou imediatamente após chuva;
- b) não aplicar na presença de ventos fortes (>8 km/h), mesmo utilizando bicos específicos para redução de deriva;
- c) pode-se utilizar baixo volume de calda (mínimo de 100 L ha^{-1}) quando as condições climáticas forem favoráveis e desde que sejam observadas as indicações do fabricante (tipo de bico, produtos);
- d) a aplicação de herbicidas deve ser realizada em ambiente com umidade relativa superior a 60%. Além disso, deve-se utilizar água limpa;
- e) não aplicar quando as plantas, da cultura e invasoras, estiverem sob estresse hídrico;
- f) para facilitar a mistura do herbicida trifluralin com o solo e evitar perdas por volatilização e fotodecomposição, o solo deve estar livre de torrões e preferencialmente, com baixa umidade;
- g) para cada tipo de aplicação, existem várias alternativas de bicos, os quais devem ser utilizados conforme indicação do fabricante. Verificar a uniformidade de volume de pulverização, tolerando variações máximas de 10% entre bicos;
- h) aplicações sequenciais podem trazer benefícios em casos específicos, melhorando o desempenho dos produtos pós-emergentes e podendo, em certas situações, reduzir custos. Consiste em duas aplicações com intervalos de cinco a 15 dias, com o parcelamento da dose total;
- i) em solos de arenito, (baixos teores de argila), indica-se precaução na utilização de herbicidas pré-emergentes, pois podem provocar fitotoxicidade na soja. Para tais situações, recomenda-se reduzir as doses ou não utilizá-los;
- j) o uso de equipamento de proteção individual é indispensável em qualquer pulverização.

Semeadura direta

O manejo de entressafra das invasoras requer a utilização de produtos a base de paraquat, paraquat + diuron, glyphosate, 2-4-D, chlorimuron, carfentrazone ou a mistura formulada de glyphosate + imazethapyr. O número de aplicações e as doses a serem utilizadas irão variar, em função da comunidade presente na área e seu estágio de desenvolvimento. Paraquat requer a mistura com surfactante não iônico na base de 0,1% a 0,2% v/v.

Aplicações sequenciais na entressafra têm proporcionado excelentes resultados, principalmente quando se trata de espécies de difícil controle. A primeira aplicação geralmente ocorre cerca de 15 a 20 dias após a colheita da cultura comercial ou espécie cultivada para cobertura do solo.

No caso de espécies perenizadas, como o capim-amargoso e o capim-brachiaria, a dose de glyphosate poderá chegar a 5 L ha⁻¹. Nessa situação, recomenda-se inicialmente o manejo mecânico (roçadeira, triturador) visando remover a folhagem velha e forçando a rebrota intensa, que deverá ter pelo menos 30 cm de altura no momento da dessecação.

O 2,4-D, indicado para o controle de folhas largas, deve ser utilizado na formulação amina, com intervalo de 10 dias de carência entre a aplicação e a semeadura da soja. Aplicações que não obedeçam as recomendações técnicas podem provocar danos às culturas suscetíveis, como videira, algodão, feijão, café e a própria soja.

A utilização de espécies de inverno para cobertura morta é uma alternativa que tem possibilitado a substituição ou a redução no uso de herbicidas em semeadura direta.

O controle de plantas daninhas em culturas de safrinha e em períodos de pousio (entressafra) é uma forma importante de reduzir a densidade de espécies como amendoim-bravo, picão-preto e outras, as quais podem infestar a soja cultivada posteriormente. Também neste período, é importante promover o controle da soja voluntária, a qual poderá se tornar hospedeira de ferrugem e outras doenças e pragas que irão se potencializar na safra seguinte.

Em semeadura direta sobre pastagem, na integração lavoura-pecuária o período entre a dessecação e a semeadura da soja irá variar de 30 a 40 dias. Para as espécies como a *Brachiaria decumbens*, *B. brizantha* e *Panicum*

maximum cv tanzânia 30 dias de antecedência podem ser suficientes com glyphosate, na dose de 4-5 L/ha do produto comercial (formulação 360 g de e.a). Para *Paspalum notatum*, conhecida como grama matogrosso, *B. humidicola* e *Panicum maximum* cv mombassa o período irá variar de 30 a 40 dias, com glyphosate na dose de 5 a 6 L/ha.

As áreas que utilizaram o herbicida Tordon para o controle das plantas daninhas da pastagem podem apresentar resíduos que prejudicam a soja, podendo, até, causar morte das plantas. Poderá ser necessário um período de dois anos para que os resíduos sejam degradados e viabilizada a implantação da cultura. Recomenda-se monitorar a área.

Manejo de plantas daninhas na soja RR (Roundup Ready)

O desenvolvimento da tecnologia da soja geneticamente modificada (transgênica) para resistência ao herbicida glyphosate (soja RR) trouxe profundas mudanças no manejo de espécies daninhas, pois onde antes se utilizavam outros herbicidas e misturas formuladas, agora poderá ser aplicado esse ingrediente ativo.

Trata-se de um herbicida de amplo espectro de ação, que pode ser utilizado em diferentes estádios de desenvolvimento das plantas daninhas.

Entretanto, seu uso em pós-emergência na cultura da soja transgênica deve estar associado às informações já conhecidas sobre mato-interferência, estádios de desenvolvimento da cultura e de registro e cadastro estadual.

A operação de controle das plantas que germinam antes da semeadura (dessecação de manejo), normalmente recomendada para soja convencional, deve ser mantida, observando os critérios já estabelecidos e, apenas em casos raros, esta prática poderá ser alterada.

A utilização do glyphosate em pós-emergência da cultura e das espécies infestantes poderá ser feita em aplicação única ou sequencial.

Atenção especial (estádio de desenvolvimento da planta daninha, densidade de infestação, dose, época de aplicação, etc.) deve ser dada às espécies

tolerantes a esse herbicida como trapoeraba, erva-quente e erva-de-touro. Outras espécies de difícil controle, tais como erva-de-santa-luzia, poaia-branca, agriãozinho, capim-barbicha-de-alemão e corda-de-viola, podem ser selecionadas em função do uso continuado desse produto. Biotipos de buva e azevém resistentes ao glyphosate foram encontrados nos Estados do Rio Grande do Sul e Paraná, o que justifica ainda mais o manejo adequado dessas espécies, principalmente no período de entressafra.

Desse modo, com o intuito de evitar a seleção de espécies tolerantes e resistentes ao glyphosate é importante rotacionar soja convencional e transgênica (soja RR) e/ou herbicidas de diferentes mecanismos de ação.

Assim, é necessário ter em mente que a utilização do glyphosate em soja RR constitui-se em mais uma ferramenta no controle das plantas daninhas e que as práticas de manejo integrado dessas espécies devem continuar sempre sendo priorizadas.

Disseminação

Qualquer que seja o sistema de semeadura e a região em que se está cultivando a soja, cuidados especiais devem ser tomados quanto à disseminação das plantas daninhas. Tem-se observado aumento de infestação de algumas espécies de difícil controle químico, (*Cardiospermum halicabum*) o balãozinho, por exemplo.

As práticas sugeridas (Gazziero et al., 1989) para evitar a disseminação de plantas daninhas incluem o uso de sementes de boa procedência, limpeza rigorosa de máquinas e implementos e a eliminação dos primeiros focos de infestação, visando impedir a formação de disseminulos.

Resistência

Tem sido constatada a resistência de certas plantas daninhas como *Brachiaria plantaginea* e *Digitaria ciliaris*, resistentes aos herbicidas inibidores

da ACCase, *Bidens pilosa*, *Bidens subalternans* e *Euphorbia heterophylla* resistentes aos herbicidas inibidores da enzima ALS.

No entanto, é comum confundir-se falta de controle com resistência. A maioria dos casos de seleção e de resistência podem ser esperados quando se utiliza o mesmo herbicida, ou herbicidas com o mesmo mecanismo de ação, consecutivamente. Erros na dose e na aplicação são as causas da maioria dos casos de falta de controle.

Prevenir a disseminação e a seleção de espécies resistentes são estratégias fundamentais para evitar-se esse tipo de problema. A utilização e a rotação de produtos com diferentes mecanismos de ação e a adoção do manejo integrado (rotação de culturas, uso de vários métodos de controle, etc) fazem parte do conjunto de indicações para um eficiente controle das invasoras.

Dessecação em pré-colheita da soja

A dessecação da soja é uma prática que pode ser utilizada somente em área de produção de grãos, com o objetivo de controlar as plantas daninhas ou uniformizar as plantas com problemas de haste verde retenção foliar.

Sendo necessária a dessecação em pré-colheita, é importante observar a época apropriada para executá-la. Aplicações realizadas antes da cultura atingir o estágio reprodutivo “R7”, provocam perdas no rendimento. Esse estágio é caracterizado pelo início da maturação (apresenta uma vagem amarronzada ou bronzeada na haste principal - Fehr & Caviness, 1981). Os produtos utilizados são o paraquat (Gramoxone, na dose de 1,5-2,0 L ha⁻¹ do produto comercial, classe toxicológica II) ou diquat (Reglone, na dose de 1,5-2,0 L ha⁻¹ do produto comercial, classe toxicológica II). Doses mais elevadas devem ser utilizadas em áreas com maior massa foliar. No caso de predominância de gramíneas, utilizar o Gramoxone. Quando houver predominância de folhas largas, principalmente corda-de-viola (*Ipomoea grandifolia*), utilizar o Reglone.

A dessecação em pré-colheita de campos de sementes de soja convencional (não RR) com glyphosate não deve ser realizada, uma vez que essa

prática acarreta redução de qualidade de semente, reduzindo seu vigor e germinação, devido ao não desenvolvimento dos radiculos secundários das plântulas.

Para evitar que ocorram resíduos no grão colhido, deve observar-se o intervalo mínimo de sete dias entre a aplicação do produto e a colheita.

Manuseio de herbicidas e descarte de embalagens

- ♦ Utilizar herbicidas devidamente registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e cadastrados na Secretaria de Agricultura dos estados que adotam este procedimento para uso na cultura da soja e para a espécie de planta daninha que deseja controlar. O número do registro consta no rótulo do produto.
- ♦ Usar equipamento de proteção individual (EPI) apropriado, em todas as etapas de manuseio de agrotóxicos (abastecimento do pulverizador, aplicação e lavagem de equipamentos e embalagens), a fim de evitar possíveis intoxicações.
- ♦ Não fazer mistura em tanque, de dois herbicidas, ou de herbicida (s) com outro (s) agrotóxico (s), procedimento proibido por lei (Instrução Normativa do MAPA nº 46, de 07/ 2002). Somente são permitidas a utilização de misturas formuladas.
- ♦ Em aplicação de herbicidas em condições de pós-emergência, respeitar o período de carência do produto (entre a data de aplicação e a colheita da soja). Na dessecação em pré-colheita, observar, obrigatoriamente, o intervalo mínimo de sete dias entre a pulverização do herbicida e a colheita, para evitar resíduos do herbicida nos grãos colhidos.
- ♦ Ler com atenção o rótulo e a bula do produto e seguir todas as orientações e os cuidados com o descarte das embalagens.
- ♦ Devolver as embalagens vazias (após a tríple lavagem das embalagens de produtos líquidos), no prazo de um ano após a compra do produto, ao posto de recebimento indicado na nota fiscal de compra, conforme legislação do MAPA (Lei 9.974, de 06/06/2000 e Decreto 4.074, de 04/01/2002).

10

Manejo de Insetos-Pragas

A cultura da soja está sujeita, durante todo o seu ciclo, ao ataque de diferentes espécies de insetos (Tabela 10.1). Embora esses insetos tenham suas populações reduzidas por predadores, parasitóides e doenças, em níveis dependentes das condições ambientais e do manejo de pragas que se pratica, quando atingem populações elevadas, capazes de causar perdas significativas no rendimento da cultura, necessitam ser controlados.

Apesar de os danos causados na cultura da soja serem, em alguns casos, alarmantes, não se indica a aplicação preventiva de produtos químicos, pois, além do grave problema de poluição ambiental, a aplicação desnecessária eleva os custos da lavoura e contribui para o desequilíbrio populacional dos insetos.

O controle das principais pragas da soja deve ser feito com base nos princípios do “Manejo de Pragas”. Consiste de tomadas de decisão de controle com base no nível de ataque, no número e tamanho dos insetos-pragas e no estágio de desenvolvimento da soja, informações estas obtidas em inspeções regulares na lavoura com este fim. Em situações adversas, como estresse hídrico e excesso de chuvas, o técnico também deverá considerar, na tomada de decisão para realizar o controle dos insetos-pragas, o porte das plantas, o tamanho da área a ser tratada e a disponibilidade de equipamentos. Nos casos das lagartas desfolhadoras e dos percevejos, as amostragens devem ser realizadas com um pano-de-batida, de cor branca, preso em duas varas, com 1m de comprimento, o qual deve ser usado em duas (lagarta) ou uma (percevejo) fileira de soja. As plantas devem ser sacudidas vigorosamente sobre o mesmo, promovendo a queda dos insetos, que deverão ser contados. Esse procedimento deve ser repetido em vários pontos da lavoura, considerando-se, como resultado, a média de todos os pontos amostrados. Especificamente para os percevejos, as amostragens devem seguir as seguintes indicações:

Tabela 10.1. Insetos-pragas da soja e parte da planta que atacam.

Nome científico	Nome comum	Parte da planta atacada	Observações
Principais			
<i>Anticarsia gemmatilis</i>	Lagarta-da-soja	Fo	
<i>Euschistus heros</i>	Percevejo marrom	Va, Se	
<i>Piezodorus guildinii</i>	Percevejo verde pequeno	Va, Se	
<i>Nezara viridula</i>	Percevejo verde	Va, Se	
Regionalmente importantes			
<i>Sternuchus subsignatus</i>	Tamanduá-da-soja	Ha	Tem alto potencial de dano
<i>Scaptocoris</i> spp.	Percevejos-castanhos-da-raiz	Ra	Importante na região do cerrado. Têm alto potencial de dano
<i>Phyllophaga cuyabana</i> , <i>Liogenys</i> spp. e <i>Plectris pexa</i>	Corós	Ra	
Secundárias			
<i>Elasmopalpus lignosellus</i>	Broca-do-colo	Ha	Importante se ocorrer período seco na fase inicial da cultura
<i>Chalcodermus</i> sp.	Bicudinho	Fo	
<i>Pseudopiusia includens</i>	Falsa-medideira	Fo	
<i>Maecolaspis calcarifera</i>	Vaquinha	Fo	
<i>Megascelis</i> sp.	Vaquinha	Fo	
<i>Dichelops melacanthus</i>	Barriga verde	Va, Se	
<i>Edessa mediatibunda</i>		Va, Se	

Continua...

Nome científico	Nome comum	Parte da planta atacada	Observações
...Continuação Tabela 10.1			
..... Secundárias			
<i>Crociosema aporema</i>	Broca-das-axilas	Fo, Br, Va	Importância em áreas restritas
<i>Diabrotica speciosa</i>	Patriota	Fo(A), Ra(L)	Mais comum após milho "safrinha"
<i>Ceratomya</i> sp.	Vaquinha	Fo, Va(A), No(L)	
<i>Aracanthus mourei</i>	Torrãozinho	Co, Fo, Pe	Ocorre no início do desenvolvimento da soja
<i>Bemisia tabaci</i> Biotipo B	Mosca branca	Fo	Tem alto potencial de dano
	Tripos	Fj	Vetores de vírus da "queima do broto"; ocorrem em áreas restritas
	Piolho-de-cobra	Pl, Se, Co	Importante em semeadura direta
	Caracóis e lesmas	Pl, Co, Fj	Importantes em semeadura direta
<i>Dysmicoccus</i> sp. e <i>Pseudococcus</i> sp.	Cochonilhas-da-raiz	Ra	Importantes em semeadura direta
<i>Omiodes indicata</i>	Lagarta-enroladeira	Fo	Pode ocorrer no período reprodutivo e causar pequena desfolha
	Ácaros	Fo	Causa secamento e queda das folhas

Br = brotos; Co = cotilédones; Fj = folhas jovens; Fo = folhas; Ha = hastes; No = nódulos; Pe = pecíolos; Pl = plântulas; Pp = plantas pequenas; Ra = raízes; Se = sementes; Va = vagens.
(A) = adulto, (L) = larva.

- a) ser realizadas nos períodos mais frescos do dia, quando os percevejos se movimentam menos;
- b) ser feitas com maior intensidade nas bordas da lavoura, onde, em geral, os percevejos iniciam seu ataque;
- c) ser repetidas, de preferência, **todas as semanas**, do início da formação de vagens (R3) até a maturação fisiológica (R7); e
- d) usar o pano-de-batida em apenas 1m de fileiras de soja.

A simples observação visual sobre as plantas não expressa a população real presente na lavoura, especialmente dos percevejos. O controle deve ser realizado somente quando forem atingidos os níveis de danos mencionados na Tabela 10.2 e no item 10.2.

Tabela 10.2. Níveis de ação de controle para as principais pragas da soja.

Emergência	Período vegetativo	Floração	Formação de vagens	Enchimento de vagens	Maturação
30% de desfolha ou 40 lagartas/2m*		15% de desfolha ou 40 lagartas/2m*			
Lavouras para consumo			2 percevejos/m**		
Lavouras para semente			1 percevejo/m**		
Broca-das-axilas: a partir de 25% - 30% de plantas com ponteiros atacados					
Tamanduá-da-soja: até V3: 1 adulto/m linear de V4 a V6: 2 adultos/m linear					
			Lagartas-das-vagens: a partir de 10% de vagens atacadas		

* Maiores de 1,5cm e considerando a batida de 2 fileiras de soja sobre o pano.
** Maiores de 0,5cm e considerando a batida de apenas 1 fileira de soja sobre o pano.

10.1 Espécies de insetos que atacam a soja

Os insetos-pragas da soja, categorizados em “principais”, “regionalmente

importantes” e “secundários”, em função da frequência, abrangência e danos provocados na cultura, são apresentados na Tabela 10.1.

10.2 Níveis de dano para tomada de decisão de controle

Os níveis de dano estabelecidos para os principais insetos-pragas da soja são apresentados na Tabela 10.2.

Lagartas desfolhadoras (*A. gemmatalis* e *P. includens*) - Devem ser controladas quando forem encontradas, em média, 40 lagartas grandes (>1,5 cm) por 2m (duas fileiras de plantas), ou com menor número se a desfolha atingir 30%, antes da floração, e 15% tão logo apareçam as primeiras flores. Para controle com Baculovírus, considerar como limites máximos 40 lagartas pequenas (no fio) ou 30 lagartas pequenas e 10 lagartas grandes por 2m. Em condição de seca prolongada e com plantas menores de 50 cm de altura, reduzir esses níveis para a metade, para a aplicação de Baculovírus (ver Folder nº 02/2001 “Controle a lagarta da soja com Baculovírus, um inseticida biológico”).

Percevejos - O controle deve ser iniciado quando forem encontrados dois percevejos adultos ou ninfas com mais de 0,5cm por metro. Em campos de produção de sementes, o nível deve ser reduzido para um percevejo por metro.

Broca das axilas - Controlar quando a lavoura apresentar em torno de 25% a 30% de plantas com ponteiros atacados.

10.3 Medidas de controle

Os produtos indicados para o controle das pragas da soja, encontram-se nas Tabelas 10.3 a 10.8. Na escolha do produto, levar em consideração a toxicidade, o efeito sobre inimigos naturais e o custo por hectare. Atentar para as doses indicadas, utilizar EPI (equipamento de proteção individual) durante o preparo e a aplicação dos defensivos e dar o destino correto às embalagens, conforme legislação vigente.

Tabela 10.3. Inseticidas indicados* para o controle de *Anticarsia gemmatilis* (lagarta-da-soja), para a safra 2006/07. Comissão de Entomologia da XXVIII Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil, realizada em Uberaba, MG. Embrapa Soja. Londrina, PR: 2006.

Nome técnico	Dose (g i.a./ha)	Nome comercial	Formu- lação	Concentração (g i.a./kg ou l)	Dose produto comercial (kg ou l/ha)	Classe toxico- lógica ³	Nº registro MAPA
<i>Baculovirus anticarsia</i> ¹	50		LE ²				
<i>Bacillus thuringiensis</i>	–	Dipel PM	PM	16 x 10 ⁹ U.I.	0,500	IV	008589
	–	Thuricide	PM	16 x 10 ⁹ U.I.	0,500	IV	016084-90
Beta-ciflutrina	2,5	Bulldock 125 SC	SC	125	0,020	II	001192-00
Beta-cipermetrina	6	Akito	EC	100	0,060	II	01703
Carbaril	192	Sevin 480 SC	SC	480	0,400	III	009186-00
	192	Carbaryl Fersol 480 SC	SC	480	0,400	III	026183-88
Clorfluazurom	5	Atabron 50 CE	EC	50	0,100	I	006894
Clorpirifós	120	Lorsban 480 BR	EC	480	0,250	II	022985
Diflubenzurom	7,5	Dimilin	PM	250	0,030	IV	018485-91
Etofenproxi	12	Trebon 300 CE	EC	300	0,040	III	000695
Endossulfam ⁴	87,5	Dissulfan CE	EC	350	0,250	I	022087-89
	87,5	Thiodan EC	EC	350	0,250	II	010487
Lufenurom	7,5	Match CE	EC	50	0,150	IV	009195
Metoxifenoziada	21,6	Intrepid 240 SC	SC	240	0,090	IV	006999
		Vallent	SC	240	0,090	IV	019999
Novalurom	5	Rimon 100 EC	EC	100	0,050	IV	03900
Permetrina SC	12,5	Tifon 250 SC	SC	250	0,050	III	009189

Continua...

Nome técnico	Dose (g i.a./ha)	Nome comercial	Formu- lação	Concentração (g <i>l</i> i.a./kg ou l)	Dose produto comercial (kg ou l/ha)	Classe toxico- lógica ³	Nº registro MAPA
...Continuação Tabela 10.3							
Profenofós ⁵	80	Curacron 500	EC	500	0,160	II	008686-88
Tebufenozida	30	Mimic 240 SC	SC	240	0,125	IV	007796
Teflubenzurom	7,5	Nomolt 150 SC	SC	150	0,050	IV	001393
Tiodicarbe	56	Larvin 800 WG	GrDA	800	0,070	II	04099
Triclorfom	400	Dipterex 500	CS	500	0,800	II	005286-88
	400	Triclorfon 500 Defesa	CS	500	0,800	II	004985-89
Triflumurom	15	Alsystin 250 PM	PM	250	0,060	IV	000792-99
	14,4	Alsystin 480 SC	SC	480	0,030	IV	03899
	14,4	Certero	SC	480	0,030	IV	04899
	14,4	Libre	SC	480	0,030	IV	05399

¹ Produto preferencial. Para maiores esclarecimentos sobre seu uso, consultar o Folder nº 02/2001, da Embrapa Soja.

² Lagartas-equivalentes (igual a 50 lagartas mortas por *Baculovirus*).

³ I = extremamente tóxico (DL₅₀ oral = até 50); II = altamente tóxico (DL₅₀ Oral = 50-500); III = medianamente tóxico (DL₅₀ Oral = 500-5000); IV = pouco tóxico (DL₅₀ Oral = > 5000 mg/kg).

⁴ Este produto pode ser utilizado em dose reduzida 35g i.a./ha) misturado com *Baculovirus*, quando a população de lagartas grandes for superior a 10 e inferior a 40 lagartas/pano de batida.

⁵ Este produto pode ser utilizado em dose reduzida (30g i.a./ha) misturado com *Baculovirus*, quando a população de lagartas grandes for superior a 10 e inferior a 40 lagartas/pano de batida.

* Antes de emitir indicação e/ou receituário agrônomo, consultar relação de defensivos registrados no MAPA e cadastrados na Secretaria da Agricultura do estado.

Tabela 10.4. Inseticidas indicados* para o controle do percevejo verde (*Nezara viridula*)**, para a safra 2006/07. Comissão de Entomologia da XXVIII Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil, realizada em Uberaba, MG. Embrapa Soja. Londrina, PR. 2006.

Nome técnico	Dose (g i.a./ha)	Nome comercial	Formu- lação	Concentração (g i.a./kg ou l)	Dose produto comercial (kg ou l/ha)	Classe toxico- lógica ¹	Nº registro MAPA
Acefato	225	Orthene 750 BR	PS	750	0,300	IV	02788394
Endossulfam	437,5	Disulfan CE	EC	350	1,250	I	022087-89
	437,5	Thiodan EC	EC	350	1,250	II	010487
Endossulfam SC	500	Endozol	SC	500	1,000	II	013488
Fenitrothion	500	Sumithion 500 CE	EC	500	1,000	III	5183
Imidacloprido + beta-ciflutrina	75 + 9,375	Connect	SC	100 + 12,5	0,750	II	04804
Metamidofós	300	Tamaron BR	CS	600	0,500	II	4983
	300	Hamidop 600	CS	600	0,500	I	035082
	300	Metafós	CS	600	0,500	II	000989
	300	Faro	CS	600	0,500	II	01296
Monocrotofós	150	Azodrin 400	CS	400	0,375	I	10187
Parationa metilica	480	Folidol 600	EC	600	0,800	I	3984
Tiametoxam + lambda-cialotrina	21,2 + 15,9	Engeo Pleno	SC	141 + 106	0,150	III	06105
Triclorfon	800	Dipterex 500	CS	500	1,600	II	005286-88
	800	Triclorfon 500 Defesa	CS	500	1,600	II	004985-89

¹ I = extremamente tóxico (DL₅₀ oral = até 50); II = altamente tóxico (DL₅₀ Oral = 50-500); III = medianamente tóxico (DL₅₀ Oral = 500-5000); IV = pouco tóxico (DL₅₀ Oral = > 5000 mg/kg).

* Antes de emitir indicação e/ou receituário agrônomo, consultar relação de defensivos registrados no MAPA e cadastrados na Secretaria da Agricultura do estado.

** Para o controle do percevejo verde poderão ser utilizados os inseticidas indicados em doses reduzidas pela metade e misturadas com 0,5% de sal de cozinha refinado (500 g sal/100 l de água) em aplicação terrestre. Recomenda-se lavar bem o equipamento com detergente comum ou óleo mineral, após o uso, para diminuir o problema da corrosão pelo sal.

Tabela 10.5. Inseticidas indicados* para o controle do percevejo verde-pequeno (*Piezodorus guildinii*)**, para a safra 2006/07. Comissão de Entomologia da XXVIII Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil, realizada em Uberaba, MG. Embrapa Soja. Londrina, PR. 2006.

Nome técnico	Dose (g i.a./ha)	Nome comercial	Formu- lação	Concentração (g i.a./kg ou l)	Dose produto comercial (kg ou l/ha)	Classe toxico- lógica ¹	Nº registro MAPA
Acefato	225	Orthene 750 BR	PS	750	0,300	IV	02788394
Carbaril	800 800	Carbaryl Fersol 480 SC Sevin 480 SC	SC SC	480 480	1,666 1,666	III II	26183 9186
Endossulfam	437,5 437,5	Disulfan CE Thiodan EC	EC EC	350 350	1,250 1,250	I II	022087-89 010487
Endossulfam SC	500	Endozol	SC	500	1,000	II	013488
Metamidofós	300 300 300 300	Tamaron BR Hamidop 600 Metafós Faro	CS CS CS CS	600 600 600 600	0,500 0,500 0,500 0,500	II I II II	4983 035082 000989 01296
Monocrotofós	150	Azodrin 400	CS	400	0,375	I	10187
Tiametoxam + lambda-cialotrina	25,38 + 19	Engeo Pleno	SC	141 + 106	0,180	III	06105
Triclorfon	800 800	Dipterex 500 Triclorfon 500 Defesa	CS CS	500 500	1,600 1,600	II II	005286-88 004985-89

¹ I = extremamente tóxico (DL₅₀ oral = até 50); II = altamente tóxico (DL₅₀ Oral = 50-500); III = medianamente tóxico (DL₅₀ Oral = 500-5000); IV = pouco tóxico (DL₅₀ Oral = > 5000 mg/kg).

* Antes de emitir indicação e/ou recetivário agrônômico, consultar relação de defensivos registrados no MAPA e cadastrados na Secretaria da Agricultura do estado.

** Para o controle do percevejo verde-pequeno poderão ser utilizados os inseticidas indicados em doses reduzidas pela metade e misturadas com 0,5% de sal de cozinha refinado (500 g sal/100 l de água) em aplicação terrestre. Recomenda-se lavar bem o equipamento com detergente comum ou óleo mineral, após o uso, para diminuir o problema da corrosão pelo sal.

Tabela 10.6. Inseticidas indicados* para o controle do percevejo marrom (*Euschistus heros*)**, para a safra 2006/07. Comissão de Entomologia da XXVIII Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil, realizada em Uberaba, MG. Embrapa Soja. Londrina, PR. 2006.

Nome técnico	Dose (g i.a./ha)	Nome comercial	Formu- lação	Concentração (g i.a./kg ou l)	Dose produto comercial (kg ou l/ha)	Classe tóxico- lógica ¹	Nº registro MAPA
Acefato	225 800	Orthene 750 BR Sevin 480 SC	PS SC	750 480	0,300 1,666	IV II	02788394 9186
Endossulfam SC	500	Endozol	SC	500	1,000	II	013488
Endossulfam	350 350	Dissulfan CE Thiodan EC	EC EC	350 350	1,000 1,000	I II	022087-89 010487
Fenitrotriona + esfenvalerato	280 + 14	Pirephos EC	EC	800 + 40	0,350	II	010598
Imidacloprido + beta-ciflutrina	75 + 9,375	Connect	SC	100 + 12,5	0,750	II	04804
Metamidofós	300 300 300 300	Tamaron BR Hamidop 600 Metafós Faro	CS CS CS CS	600 600 600 600	0,500 0,500 0,500 0,500	II I II II	4983 035082 000989 01296
Monocrotofós	150	Azodrin 400	CS	400	0,375	I	10187
Parationa metílica	480	Folidol 600	EC	600	0,800	I	3984
Tiametoxam + lambda-cialotrina	28,2 + 21,2	Engelo Pleno	SC	141 + 106	0,200	III	06105
Triclorfom	800 800	Dipterex 500 Triclorfon 500 Defesa	CS CS	500 500	1,600 1,600	II II	005286-88 004985-89

¹ I = extremamente tóxico (DL₅₀ oral = até 50); II = altamente tóxico (DL₅₀ Oral = 50-500); III = medianamente tóxico (DL₅₀ Oral = 500-5000); IV = pouco tóxico (DL₅₀ Oral = > 5000 mg/kg).

* Antes de emitir indicação e/ou receituário agrônômico, consultar relação de defensivos registrados no MAPA e cadastrados na Secretaria da Agricultura do estado.

** Para o controle do percevejo marrom poderão ser utilizados os inseticidas indicados em doses reduzidas pela metade e misturadas com 0,5% de sal de cozinha refinado (500 g sal/100 l de água) em aplicação terrestre. Recomenda-se lavar bem o equipamento com detergente comum ou óleo mineral, após o uso, para diminuir o problema da corrosão pelo sal.

Tabela 10.7. Inseticidas indicados* para o controle de outras pragas da soja, para a safra 2006/07.

Inseto-praga	Nome técnico	Dose (g i.a./ha)
<i>Crociosema aporema</i> (broca-das-axilas)	Metamidofós	300
	Parationa metílica	480
<i>Pseudoplusia includens</i> (lagarta falsa-medideira)	Ciflutrina ¹	7,5
	Carbaril	320
	Endossulfam	437,5
	Metamidofós	300
	Metomil ²	172
<i>Spodoptera latifascia</i> e <i>Spodoptera eridania</i> (lagarta-das-vagens)	Clorpirifós	480
<i>Sternechus subsignatus</i> (tamanduá-da-soja)	Metamidofós	480
	Fipronil ³	50 ⁴

¹ Nome comercial: Baytroid CE; formulação e concentração: CE - 50 g i.a./l; nº registro no MAPA: 011588; classe toxicológica: I (LD₅₀ oral = 1.410 e LD₅₀ dermal = 5.000 mg/kg); carência: 20 dias.

² Nome comercial: Lannate BR; formulação e concentração: CS - 215 g i.a./l; nº registro no MAPA: 1238603; classe toxicológica: I (DL₅₀ oral = 130 e DL₅₀ dermal = >1500 mg/kg); carência: 14 dias.

³ Nome comercial: Standak 250 FS; formulação e concentração: SC-250 g i.a./l; nº registro no MAPA: 01099; classe toxicológica: IV (LD₅₀ oral = 660 e LD₅₀ dermal = 911 mg/kg); carência: sem restrições. Em áreas de rotação de culturas com planta não-hospedeira, podem-se utilizar as sementes tratadas com este inseticida somente na bordadura da lavoura, numa faixa de 40 a 50 m.

⁴ Dose em g i.a./100 kg de semente, correspondente a 200 ml do produto comercial/100 kg de semente.

* Antes de emitir indicação e/ou receituário agrônomo, consultar relação de defensivos registrados no MAPA e cadastrados na Secretaria da Agricultura do estado.

Tabela 10.8. Efeito sobre predadores, toxicidade para animais de sangue quente, índice de segurança e período de carência dos inseticidas indicados para o Programa de Manejo Integrado de Pragas, safra 2006/07.

Inseticida	Dose (g i.a./ha)	Efeito ¹ sobre predadores	Toxicidade DL ₅₀		Índice de segurança ²		Carência (dias)
			Oral	Dermal	Oral	Dermal	
1) <i>Anticarsia gemmatilis</i>							
<i>Baculovirus anticarsia</i>	50 ³	1	–	–	–	–	Sem restrições
<i>Bacillus thuringiensis</i>	500 ⁴	1	–	–	–	–	Sem restrições
Beta-ciflutrina	2,5	2	655	>5000	>10000	>10000	20
Beta-cipermetrina	6	2	625	>5000	>10000	>10000	14
Carbaril	200	1	590	2166	295	1083	3
Clorfluazurom	5	1	>6000	>12000	>10000	>10000	14
Clorpirifós	120	2	437	1400	364	1167	21
Diflubenzurom	7,5	1	4640	2000	>10000	>10000	21
Endossulfam ⁵	87,5	1	173	368	198	421	30
Etofenproxi	12	1	1520	>5000	>10000	>10000	15
Lufenuron	7,5	1	>4000	>4000	>10000	>10000	15
Metoxifenozide	21,6	1	>5000	>2000	>10000	>9259	7
Novalurom	5	1	>5000	>2000	>10000	>10000	53
Permetrina SC ⁶	12,5	1	>4000	>4000	>10000	>10000	60
Profenofós ⁷	80	1	358	3300	447,5	4125	21
Tebufenozide	30	1	>5000	>5000	>10000	>10000	14
Continua...							

Continua...

Lagarta da soja (*A. gemmatilis*) - Dar preferência, sempre que possível, à utilização do *Baculovirus*, na dose de 20 g/ha de lagartas mortas pelo próprio vírus (aproximadamente 50 lagartas/ha), maceradas em um pouco de água, ou 20g/ha da formulação em pó molhável. Em situações nas quais a população de lagartas grandes já tenha ultrapassado o limite para a aplicação de Baculovírus puro (mais que 10 lagartas grandes/2m) e for inferior ao nível preconizado para o controle químico (40 lagartas grandes/2m), o Baculovírus pode ser utilizado em mistura com o inseticida profenofós ou com endossulfam, na dose de 30 g i.a./ha e 35 g i.a./ha, respectivamente.

O preparo do material deve ser feito batendo-se a quantidade de lagartas mortas ou o pó, juntamente com a água, em liquidificador, e coando a calda em tecido tipo gaze, no momento de transferir para o tanque do avião ou do pulverizador. Caso a aplicação tenha início pela manhã, o preparo do material pode ser realizado durante a noite anterior. No caso de aplicação por avião, usar a mesma dose, empregando água como veículo, na quantidade de 15 l/ha, ajustar o ângulo da pá do “micronair” para 45 a 50 graus, estabelecer a largura da faixa de deposição em 18 m e voar a uma altura de 3 a 5 m, a 105 milhas/hora, com velocidade do vento não superior a 10 km/h.

Em caso de ataques da lagarta-da-soja no início do desenvolvimento da cultura (plantas até o estágio V4 - três folhas trifolioladas), associados com períodos de seca, o controle da praga deverá ser realizado com outros produtos seletivos e indicados (Tabelas 10.3 e 10.8), visto que, nessas condições, haverá necessidade de controle rápido das lagartas, caso contrário poderá ocorrer desfolha que prejudicará o desenvolvimento das plantas.

Percevejos - Em certas situações, o controle químico pode ser efetuado apenas nas bordas da lavoura, sem necessidade de aplicação de inseticida na totalidade da área, porque o ataque destes insetos se inicia pelas áreas marginais, aí ocorrendo as maiores populações. Uma alternativa econômica é a mistura de sal de cozinha (cloreto de sódio) com a metade da dose de qualquer um dos inseticidas indicados na Tabelas 10.4, 10.5 e 10.6 (ver observações no rodapé). O sistema consiste no uso de apenas 50% da dose indicada do inseticida, misturada a uma solução de sal a 0,5%, ou seja, com 500 gramas de sal de cozinha para cada 100 litros de água

colocados no tanque do pulverizador, em aplicação terrestre. O primeiro passo é fazer uma salmoura separada e, depois, misturá-la à água do pulverizador que, por último, vai receber o inseticida.

10.4 Pragas de difícil controle

Neste grupo destacam-se a “lagarta falsa-medideira”, o “tamanduá-da-soja” ou “bicudo-da-soja”, o “percevejo castanho” e os “corós”.

“Tamanduá-da-soja” - É um gorgulho de aproximadamente 8 mm de comprimento, de cor preta com listras amarelas no dorso da cabeça e nas asas. Os danos são causados tanto pelos adultos, que raspam o caule e desfiam os tecidos, como pelas larvas, brocando e provocando o surgimento de galha. O controle químico desse inseto não tem sido eficiente. As larvas ficam protegidas no interior das galhas e os adultos, além de emergirem do solo por um longo período, ficam a maior parte do tempo sob a folhagem da soja, nas partes baixas da planta. Algumas práticas culturais podem ser utilizadas para, gradualmente, diminuir a sua ocorrência.

Nível de dano - Nos locais em que, na safra anterior, foram observados ataques severos do inseto, antes de planejar o cultivo da safra seguinte, deve-se avaliar o grau de infestação na entressafra. Para cada 10 ha, retirar quatro amostras de solo, centradas nas antigas fileiras de soja, com 1m de comprimento e largura e profundidade de uma pá de corte. Contar o número de larvas hibernantes. Para cada três a seis larvas/amostra, há possibilidade de uma ou duas atingirem o estágio adulto, podendo causar uma quebra de sete a 14 sacas de soja por hectare, na safra seguinte. Em lavoura de soja já estabelecida, o controle do inseto se justifica quando a população atinge um adulto por metro de fileira, em plantas com duas folhas trifolioladas, e dois adultos por metro linear, em plantas com três a cinco folhas trifolioladas (Tabela 10.2).

Controle - A rotação de culturas é a técnica mais eficiente para o seu manejo, mas sempre associada a outras estratégias, como plantas-isca e controle químico na bordadura da lavoura. Resultados recentes de pesquisas têm mostrado reduzido percentual de plantas mortas e danificadas e maior

produtividade, no final do período de rotação soja-milho-soja, quando comparado ao monocultivo de soja. Assim, onde forem detectadas larvas no solo, na entressafra, pelo processo acima descrito, é indicado substituir a soja por uma espécie não-hospedeira (milho, milheto, sorgo ou girassol), para interromper o ciclo biológico do inseto. Aumenta a eficiência de controle circundar a espécie não hospedeira com uma hospedeira preferencial (soja, feijão ou lab-lab), que funcionará como planta-isca, atraindo e mantendo os insetos na bordadura da lavoura. Nesse caso, pulverizar com inseticida químico (Tabela 10.7) apenas uma faixa de 25 m na face interna dessa bordadura, nos meses de novembro e dezembro, quando a maior parte dos adultos sai do solo, e repetir o controle sempre que o inseto atingir os níveis de dano, conforme a fase da cultura. As pulverizações noturnas, entre às 22 h e às 2 h, são mais eficientes, pois a maioria dos adultos, nesse período, encontra-se na parte superior das plantas, em acasalamento. Em área não infestada, em região onde ocorre essa praga, para evitar que o inseto infeste toda a lavoura, semear uma bordadura de 40 a 50 m de largura, com sementes de soja tratadas com o inseticida fipronil (Tabela 10.7). Outra forma de controle do inseto na bordadura de plantas-isca é o controle mecânico, roçando a soja e, conseqüentemente, matando as larvas presentes nas plantas. Essa operação deve ser feita aos 40-50 dias após a detecção das primeiras hastes de soja raspadas pelos adultos, matando as larvas antes de sua entrada no solo para hibernação.

“Corós” - O complexo de corós (*Phyllophaga cuyabana*, *Liogenys* spp.) é um grupo de insetos que vem causando danos à soja, especialmente no Paraná, em Goiás e no Mato Grosso do Sul. Ocorre, também, no Mato Grosso, no sudoeste do Estado de São Paulo e na região do Triângulo Mineiro, em Minas Gerais. A espécie predominante varia de região para região, mas todas têm hábitos semelhantes e causam o mesmo tipo de dano à soja. Os sintomas de ataque vão desde amarelecimento das folhas e redução do crescimento até morte das plantas e são visualizados em reboleiras. O número de plantas mortas pode variar com a época de semeadura e com a população e o tamanho das larvas na área.

Danos à soja - os danos são causados pelas larvas, principalmente a partir do 2º ínstar, as quais consomem raízes. No início do desenvolvimento das plantas, uma larva com 1,5 a 2 cm de comprimento, para cada quatro

plantas, reduz o volume de raízes em cerca de 35%, e uma larva de 3 cm, no mesmo nível populacional, causa redução de 60% ou mais nas raízes, podendo causar a morte da plântula. Para a maioria das espécies, na fase adulta apenas a fêmea se alimenta, ingerindo folhas, sem contudo, causar prejuízos à soja.

Controle - o manejo de corós, em soja, deve ser baseado em um conjunto de medidas que, integradas, possam permitir a convivência da cultura com o inseto. O cultivo de milho ou outra cultura em safrinha nos talhões infestados por corós deve ser evitado, pois essa prática aumentará a população na safra seguinte. O controle químico só é viável quando a semeadura é feita na presença de larvas com 1 cm ou mais. Entretanto, a proteção das plantas, em geral, é apenas inicial. Os adultos são mais sensíveis aos inseticidas do que as larvas, mas seu controle por produtos químicos também é difícil, em função do seu comportamento. A aração do solo, nas horas mais quentes do dia, com implementos que atingem maior profundidade, pode, em alguns casos, diminuir a população, através de dano mecânico às larvas, da sua exposição a aves e a outros predadores e do deslocamento de larvas em diapausa e pupas para camadas do solo mais superficiais. Porém, **o revolvimento do solo em áreas de semeadura direta, única e exclusivamente com objetivo de controlar esse inseto, não é indicado.** Qualquer medida que favoreça o desenvolvimento radicular da planta, como evitar a formação de camadas adensadas e correção da fertilidade e acidez do solo, aumentará também a tolerância da soja aos insetos rizófagos.

“Percevejo-castanho-da-raiz” - Há registro da ocorrência de três espécies da família Cydnidae que sugam a raiz de soja, em várias regiões do Brasil: *Scaptocoris castanea*, *Scaptocoris carvalhoi* e *Scaptocoris buckupi*. A ocorrência dessa praga era esporádica em várias regiões e culturas, mas, a partir da década de 90, o problema em soja e outras culturas começou a ser mais freqüente. Pode ocorrer tanto em semeadura direta, como em convencional. É uma praga de hábito subterrâneo e tanto as ninfas como os adultos atacam as raízes das plantas. Sua ocorrência como praga é mais freqüente na região Centro-Oeste, mas sua incidência vem crescendo também em São Paulo e Minas Gerais. Foram, ainda, registrados focos isolados em lavouras de soja no Paraná e em Rondônia.

Danos à soja - Atualmente, os prejuízos causados à soja por essa praga são bastante significativos, especialmente na Região Centro-Oeste, onde as perdas de produção, nas reboleiras de plantas atacadas, variam de 15% a 70%, dependendo da época do ataque.

Controle - O manejo dessa praga é difícil e ainda não há nenhum método eficiente para o seu controle. O controle químico, até o momento, tem se mostrado pouco viável, em função do hábito subterrâneo do inseto, não havendo, ainda, nenhum produto registrado para essa finalidade, para a cultura da soja.

“Mosca branca” - os adultos têm o dorso amarelo-pálido e asas brancas, medem aproximadamente 1,0 mm, sendo a fêmea maior que o macho. A longevidade é variável e depende da alimentação e da temperatura. Os machos e as fêmeas vivem em média 13 e 62 dias, respectivamente. De ovo a adulto o inseto pode levar cerca de 18 dias, em temperaturas médias alta (32°C), podendo, contudo, se estender até 73 dias (15°C). Em condições de alta temperatura, é possível ocorrer de 11 a 15 gerações por ano. O acasalamento inicia-se de 12 horas a dois dias após a emergência, e cada fêmea coloca, em média, 100 a 300 ovos durante a sua vida.

A mosca branca apresenta metamorfose incompleta, passando pelas fases de ovo, ninfa (quatro estádios, sendo o último denominado de pré-pupa ou pupa) e adulto. O ovo, de coloração amarela, tem formato de pêra e mede cerca de 0,2 a 0,3 mm. As ninfas são translúcidas e apresentam coloração amarela a amarelo-pálida e locomovem-se apenas no primeiro estágio ninfal. Nos demais estádios, o inseto permanece imóvel até a emergência dos adultos.

Danos: na cultura da soja, a mosca branca causa danos diretos pela sucção da seiva provocando alterações no desenvolvimento vegetativo e reprodutivo. Durante a alimentação, a mosca branca excreta substâncias açucaradas que cobrem as folhas, resultando na formação da fumagina. O escurecimento da superfície foliar reduz o processo de fotossíntese, causa a murcha e queda das folhas, antecipando o ciclo da cultura. Todo este processo tem resultado em perdas de rendimento. Os danos indiretos são observados pela transmissão de um vírus, cujo sintoma é a necrose da haste. Dependendo do nível populacional da mosca branca, as perdas

de produção podem atingir 100%. Em avaliações realizadas em diversas lavouras de soja, foi possível detectar 45% de perdas de rendimento.

Controle: diversas práticas podem ser usadas para auxiliar no controle da mosca branca. As medidas de maior efetividade são a limitação das datas de plantio e a eliminação de plantas voluntárias ou daninhas, visando impedir a manutenção da população da praga.

Com a irrigação por pivô central, houve uma ampliação nas épocas de plantio da cultura. Recentemente, além de outubro/novembro (época normal), têm sido constatados plantios de soja em abril/maio, para a produção de sementes, e em setembro, sob irrigação. Quando a soja entra na fase de maturação, a população da mosca branca desenvolvida em diferentes épocas de plantio começa o processo de migração, buscando novas plantas hospedeiras, colonizando, assim, as culturas em desenvolvimento. A limitação das datas de plantio reduz a possibilidade de migração do inseto em áreas de final de ciclo para áreas de início de desenvolvimento da cultura.

Recomenda-se a eliminação de plantas voluntárias de soja, provenientes de grãos perdidos durante a colheita, reduzindo a oferta de alimentos e a multiplicação e manutenção da praga. A eliminação de plantas voluntárias de soja pode ser realizada por processo químico (dessecação) ou através da incorporação com a grade.

No sistema de plantio direto da soja, em áreas com plantas daninhas, altamente infestadas por mosca branca, recomenda-se realizar a dessecação e o pousio por duas semanas antes da semeadura. Em outras culturas, o controle químico é realizado preventivamente, via tratamento de sementes. A cultura fica protegida durante o período residual de cada produto, controlando a população de adultos migrantes. Com o controle efetivo de adultos, o crescimento populacional da praga é menor, em função de redução na postura de ovos e, conseqüentemente, na eclosão de ninfas.

“Lagarta falsa-medideira” (*Pseudoplusia includens*) - nos últimos anos, esta lagarta tem aumentado sua freqüência nas lavouras de soja de todo o País, causando danos significativos às plantas e exigindo ações de controle, por parte dos agricultores atingidos. Os adultos são mariposas, de hábito noturno, que possuem a coloração geral acinzentada com duas manchas

prateadas no primeiro par de asas. A lagarta possui cor verde-clara, com listras longitudinais brancas no dorso, podendo ter pontuações escuras espalhadas por todo o corpo, e movimenta-se arqueando o corpo como se estivesse “medindo palmos”. O ciclo da falsa-medideira dura em média 15 dias e, completamente desenvolvida, a lagarta pode atingir cerca de 4 cm de comprimento. Alimenta-se dos folíolos, não consumindo as nervuras, dando um aspecto rendilhado característico à folhagem danificada.

O seu controle é mais difícil do que o da lagarta-da-soja porque ela é menos suscetível aos produtos químicos em geral, demandando doses maiores para intoxicá-la. Além disso, ela ocorre em soja mais desenvolvida, geralmente durante e após a época de floração, quando a soja já está fechada. Esta praga tem o hábito de permanecer mais concentrada nos terço inferior e médio das plantas, fazendo com que haja menor probabilidade de ser atingida pelas gotas das pulverizações, as quais ficam retidas nas folhas do terço superior. Por isso, é necessário que o agricultor aplique adequadamente os inseticidas para efetivar o seu controle, adotando tecnologia de aplicação, com volume de calda e bicos (pontas) adequados.

10.5 Manuseio de inseticidas e descarte de embalagens

- ♦ Utilizar inseticidas devidamente registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), para uso na cultura da soja e para a praga-alvo que deseja controlar. O número do registro consta no rótulo do produto.
- ♦ Usar equipamento de proteção individual (EPI) apropriado, em todas as etapas de manuseio de agrotóxicos (abastecimento do pulverizador, aplicação e lavagem de equipamentos e embalagens), a fim de evitar possíveis intoxicações.
- ♦ Não fazer mistura em tanque, de dois inseticidas, ou de inseticida (s) com outro (s) agrotóxico (s), procedimento proibido por lei (Instrução Normativa do MAPA nº 46, de julho de 2002).
- ♦ Evitar aplicações em dias ou em horários com ventos fortes, visando re-

duzir a deriva dos jatos, tornando mais eficiente a aplicação e reduzindo possíveis contaminações de áreas vizinhas.

- ♦ Observar o período de carência do produto (período compreendido entre a data da aplicação e a colheita da soja), principalmente no controle de pragas de final de ciclo da cultura (percevejos, por exemplo).
- ♦ Ler com atenção o rótulo e a bula do produto e seguir todas as orientações e os cuidados com o descarte das embalagens.
- ♦ Devolver as embalagens vazias (após a tríple lavagem das embalagens de produtos líquidos), no prazo de um ano após a compra do produto, ao posto de recebimento indicado na nota fiscal de compra, conforme legislação do MAPA (Lei 9.974, de 06/06/2000 e Decreto 4.074, de 04/01/2002).

11

Doenças e Medidas de Controle

11.1 Considerações gerais

Entre os principais fatores que limitam a obtenção de altos rendimentos em soja estão as doenças. Aproximadamente 40 doenças causadas por fungos, bactérias, nematóides e vírus já foram identificadas no Brasil. Esse número continua aumentando com a expansão da soja para novas áreas e como consequência da monocultura. A importância econômica de cada doença varia de ano para ano e de região para região, dependendo das condições climáticas de cada safra. As perdas anuais de produção por doenças são estimadas em cerca de 15% a 20%, entretanto, algumas doenças podem ocasionar perdas de quase 100%.

Na safra 2001/2002 uma nova doença, a ferrugem asiática da soja causada pelo fungo *Phakopsora pachyrhizi*, foi detectada desde o Rio Grande do Sul até o Mato Grosso e na safra seguinte espalhou-se em praticamente todas regiões produtoras representando uma ameaça para a cultura em função dos prejuízos causados e do aumento de custo de produção para seu controle.

A expansão de áreas irrigadas nos Cerrados tem possibilitado o cultivo da soja no outono/inverno para a produção de sementes. Esse cultivo favorece a sobrevivência dos fungos causadores da antracnose, da ferrugem, do cancro da haste, da podridão branca da haste, da podridão vermelha da raiz e dos nematóides de galhas e do de cisto. Os cultivos do feijão, da ervilha, da melancia e do tomate, que são também realizados sob irrigação na mesma época, são afetados pela podridão branca da haste, pela podridão radicular e mela de rizoctonia (*R. solani*) e pelos nematóides de galhas e nematóide de cisto (feijão e ervilha), aumentando o potencial de inóculo desses patógenos para a safra seguinte de soja.

A maioria dos patógenos é transmitida através das sementes e, portanto, o uso de sementes sadias ou o tratamento das sementes é essencial para

a prevenção ou a redução das perdas. Os exemplos mais evidentes de doenças que são disseminadas através das sementes são a antracnose (*Colletotrichum truncatum*), a seca da haste e vagem (*Phomopsis* spp.), a mancha púrpura da semente e o crestamento foliar de cercóspora (*Cercospora kikuchii*), a mancha “olho-de-rã” (*Cercospora sojina*), a mancha parda (*Septoria glycines*) e o cancro da haste (*Diaporthe phaseolorum* f.sp. *meridionalis*).

O nematóide de cisto da soja (*Heterodera glycines*), identificado pela primeira vez na Região dos Cerrados em 1991/92, na safra 1996/97 já havia sido constatado em mais de 60 municípios brasileiros nos estados do Rio Grande do Sul, do Paraná, de São Paulo, de Goiás, de Minas Gerais, do Mato Grosso e do Mato Grosso do Sul. A cada safra, diversos municípios são acrescentados à lista de municípios atingidos, representando um grande desafio para a pesquisa, a assistência técnica e o produtor.

11.2 Doenças identificadas no Brasil

As seguintes doenças da soja foram identificadas no Brasil. Suas ocorrências podem variar de esporádicas ou restritas a incidência generalizada nacionalmente. São relacionados os nomes comuns e seus respectivos agentes para as doenças causadas por fungos, bactérias, vírus e nematóides. A identificação das doenças e a avaliação das perdas geralmente exigem treinamentos especializados.

11.2.1 Doenças fúngicas

11.2.1.1 Doenças foliares

Crestamento foliar de cercóspora	<i>Cercospora kikuchii</i>
Ferrugem americana	<i>Phakopsora meibomiaae</i>
Ferrugem asiática.....	<i>Phakopsora pachyrhizi</i>
Mancha foliar de altenária	<i>Alternaria</i> sp.
Mancha foliar de ascoquita.....	<i>Ascochyta sojae</i>

Mancha foliar de mirotécio	<i>Myrothecium roridum</i>
Mancha parda.....	<i>Septoria glycines</i>
Mancha “olho-de-rã”	<i>Cercospora sojina</i>
Míldio	<i>Peronospora manshurica</i>
Mancha foliar de filosticta	<i>Phyllosticta sojicola</i>
Mancha alvo	<i>Corynespora cassiicola</i>
Mela ou requeima da soja	<i>Rhizoctonia solani</i> (anamórfica); <i>Thanatephorus cucumeris</i> (teleomórfica)
Oídio.....	<i>Erysiphe diffusa</i>

11.2.1.2 Doenças da haste, vagem e semente

Antracnose	<i>Colletotrichum truncatum</i>
Cancro da haste	<i>Diaporthe phaseolorum</i> f.sp. <i>meridionalis</i> (teleomórfica); <i>Phomopsis</i> <i>phaseoli</i> f.sp. <i>meridionalis</i> (anamórfica)
Mancha púrpura da semente.....	<i>Cercospora kikuchii</i>
Seca da haste e da vagem.....	<i>Phomopsis</i> spp.
Seca da vagem.....	<i>Fusarium</i> spp.
Mancha de levedura	<i>Nematospora corily</i>
Podridão branca da haste	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>

11.2.1.3 Doenças radiculares

Podridão de carvão	<i>Macrophomina phaseolina</i>
Podridão parda da haste	<i>Phialophora gregata</i>
Podridão de fitóftora	<i>Phytophthora sojae</i>
Podridão radicular de cilindrocládio.....	<i>Cylindrocladium clavatum</i>
Tombamento de esclerócio.....	<i>Sclerotium rolfsii</i>
Murcha de esclerócio	<i>Sclerotium rolfsii</i>
Tombamento de rizoctonia	<i>Rhizoctonia solani</i>
Morte em reboleira	<i>Rhizoctonia solani</i>
Podridão da raiz e da base da haste.....	<i>Rhizoctonia solani</i>
Podridão vermelha da raiz (síndrome da morte súbita - PVR/SDS).....	<i>Fusarium tucumaniae</i>
Podridão radicular de roselinia.....	<i>Rosellinia</i> sp.
Podridão radicular de corinéspora.....	<i>Corynespora cassiicola</i>

11.2.2 Doenças bacterianas

Crestamento bacteriano	<i>Pseudomonas savastanoi</i> pv. <i>glycinea</i>
Pústula bacteriana.....	<i>Xanthomonas axonopodis</i> pv. <i>glycines</i>
Fogo selvagem.....	<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>tabaci</i>

11.2.3 Doenças causadas por vírus

Mosaico comum da soja.....	VMCS (vírus do mosaico comum da soja)
Queima do broto.....	VNBF (vírus da necrose branca do fumo)
Mosaico amarelo do feijoeiro...	VMAF (vírus do mosaico amarelo do feijoeiro)
Mosaico cálico.....	MVA (vírus do mosaico da alfafa)
Necrose da haste	Vírus da necrose da haste da soja (carlavírus)

11.2.4 Doenças causadas por nematóides

Nematóides de galhas.....	<i>Meloidogyne incognita</i>
Nematóide de galha	<i>Meloidogyne javanica</i>
Nematóide de galha	<i>Meloidogyne arenaria</i>
Nematóide de cisto da soja	<i>Heterodera glycines</i>
Nematóide reniforme	<i>Rotylenchulus reniformis</i>

11.2.5 Doenças de causa não definida

Necrose da base do pecíolo (pulgino).....	etiologia não definida
---	------------------------

11.3 Principais doenças e medidas de controle

O controle das doenças através de resistência genética é a forma mais eficaz e econômica. Entretanto, para um grande número delas não existem cultivares resistentes (ex. podridão branca da haste, tombamento e podridão radicular de rizoctonia) ou o número de cultivares resistentes é limitado (ex. nematóides de galhas e nematóide de cisto). Portanto, a convivência

econômica com as doenças depende da ação de vários fatores de um sistema integrado de manejo da cultura.

Ferrugem (*Phakopsora pachyrhizi* e *P. meibomiae*)

A ferrugem da soja é causada por duas espécies de fungo do gênero *Phakopsora*: *P. meibomiae*, causadora da ferrugem “americana”, que ocorre naturalmente em diversas leguminosas desde Porto Rico, no Caribe, ao sul do Estado do Paraná (Ponta Grossa) e *P. pachyrhizi*, causadora da ferrugem “asiática”, presente na maioria dos países que cultivam a soja e, a partir da safra 2000/01, também no Brasil e no Paraguai. A distinção das duas espécies é feita através da morfologia de teliósporos e da análise do DNA.

Ferrugem “americana” - Identificada no Brasil, em Lavras (MG), em 1979. Sua ocorrência é mais comum no final da safra, em soja “safrinha” (outono/inverno) e em soja guaxa, estando restrita às áreas de clima mais ameno. O fungo *P. meibomiae* raramente causa danos econômicos. Além da soja, o fungo infecta diversas leguminosas, sendo mais frequentemente observado em soja perene (*Neonotonia wightii*).

Ferrugem “asiática” - Constatada pela primeira vez, no Continente Americano, no Paraguai, em 5 de março e no Estado do Paraná, em 26 de maio de 2001. Atualmente, foi identificada em praticamente todas as regiões produtoras de soja, exceto no Estado de Roraima. A doença é favorecida por chuvas bem distribuídas e longos períodos de molhamento. A temperatura ótima para o seu desenvolvimento varia entre 18° e 26,5°C. Em condições ótimas, as perdas na produtividade podem variar de 10% a 80%.

Sintomas - Podem aparecer em qualquer estágio de desenvolvimento da planta. Os primeiros sintomas são caracterizados por minúsculos pontos (no máximo 1 mm de diâmetro) mais escuros do que o tecido sadio da folha, com coloração esverdeada a cinza-esverdeada, com correspondente protuberância (urédia), na página inferior da folha. As urédias adquirem cor castanho-clara a castanho-escura, abrem-se em um minúsculo poro, expelindo os esporos hialinos que se acumulam ao redor dos poros e são carregados pelo vento. O tecido da folha ao redor das urédias adquire coloração castanho-clara a castanho-avermelhada.

A ferrugem pode também ser facilmente confundida com as lesões iniciais de mancha parda (*Septoria glycines*) que forma um halo amarelo ao redor da lesão necrótica, que é angular e castanho-avermelhada. Em ambos os casos, as folhas infectadas amarelam, secam e caem prematuramente. Outras doenças com que a ferrugem pode ser confundida são o crestamento bacteriano (*Pseudomonas savastanoi* pv. *glycinea*) e a pústula bacteriana (*Xanthomonas axonopodis* pv. *glycines*). A diferenciação das doenças é feita através da observação das estruturas de reprodução do fungo (urédias), no verso da folha. No caso da pústula bacteriana, há presença de saliência, porém a mesma não apresenta abertura.

Para melhor visualização das lesões, deve-se tomar uma folha suspeita e olhá-la através do limbo foliar pela face superior (adaxial), contra um fundo claro (o céu, por exemplo). Uma vez localizado o ponto suspeito (1-2 mm de diâmetro), observar o ponto escuro pela face inferior (abaxial) da folha verificando, com uma lupa de 10x a 30x de aumento, ou sob microscópio estereoscópico, a presença de urédias.

Uma forma de facilitar a visualização da presença do fungo nas lesões, vistas pela face inferior da folha (abaxial), consiste em coletar folhas suspeitas de terem a ferrugem, colocá-las em saco plástico antes que murchem e mantê-las em incubação por um período de 12 a 24 horas sobre a mesa de trabalho. Caso a umidade do ambiente no momento da coleta seja muito baixa, borrifar um pouco de água sobre as folhas ou colocar papel umedecido para mantê-las túrgidas. Não colocar folha com excesso de umidade no saco plástico. Após o período de incubação, observar a presença de urédias com o auxílio de uma lupa.

Modo de disseminação - A disseminação da ferrugem é feita principalmente através da dispersão dos uredósporos pelo vento.

Efeitos da ferrugem - A infecção por *P. pachyrhizi* causa rápido amarelecimento ou bronzeamento e queda prematura das folhas. Quanto mais cedo ocorrer a desfolha, menor será o tamanho dos grãos e, conseqüentemente, maior a perda do rendimento e da qualidade (grãos verdes). Em casos severos, quando a doença atinge a soja na fase de formação das vagens ou no início da granação, pode causar o aborto e a queda das vagens, resultando em até perda total do rendimento. Elevadas perdas de

rendimento têm sido registradas na Austrália (80%), na Índia (90%) e em Taiwan (70%-80%). No Brasil, reduções de produtividade de até 70% têm sido observadas, quando se comparam áreas tratadas e não tratadas com fungicidas. As regiões onde a doença tem sido mais agressiva têm variado de safra para safra, em função das condições climáticas.

Manejo - A doença foi constatada em praticamente todas regiões produtoras, com exceção do Estado de Roraima e sua agressividade depende das condições climáticas. Para reduzir o risco de danos, sugere-se o uso de cultivares de ciclo precoce e semeaduras no início da época recomendada, para evitar a maior carga de esporos do fungo que irá iniciar a multiplicação nas primeiras semeaduras. Fungos causadores de ferrugens são classificadas como biotróficos, ou seja, necessitam do hospedeiro vivo para sobreviver e se multiplicar. Portanto a sobrevivência de *P. pachyrhizi*, na entre-safra, tem ocorrido em cultivos de soja sob irrigação no inverno, na região dos Cerrados (Mato Grosso e Tocantins) e na Região Nordeste (Maranhão), mas pode também ocorrer em hospedeiros alternativos, pois *P. pachyrhizi* infecta 95 espécies de plantas, em mais de 42 gêneros. O monitoramento da doença e sua identificação nos estádios iniciais são essenciais para a utilização eficiente do controle químico, devendo ser realizada a vistoria freqüente da lavoura. A Tabela 11.3 apresenta os fungicidas registrados para controle, aprovados na Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil realizada em Uberaba, MG, 2006. A coluna de agrupamento acrescentada na tabela foi realizada com base nos ensaios em rede durante as safras 2003/04, 2004/05 e 2005/06 por instituições de pesquisa públicas e privadas, universidades, fundações e cooperativas.

Embora os produtos tenham sido agrupados por eficiência, através da análise conjunta dos resultados em diferentes locais, é importante salientar que os mesmos podem ter eficiência semelhante no campo quando houver baixa pressão da doença. A diferença de eficiência dos produtos é mais fácil de ser observada em situações onde a doença é mais agressiva.

A aplicação deve ser feita após os sintomas iniciais da doença, no terço inferior das plantas (traços da doença) na lavoura ou preventivamente. A decisão sobre o momento de aplicação (sintomas iniciais ou preventiva) deve ser técnica e baseada na presença da ferrugem na região, no estágio

fenológico da cultura, nas condições climáticas e na logística de aplicação (disponibilidade de equipamentos e no tamanho da propriedade). Após a constatação do fungo na região, a orientação é que o produtor utilize produtos registrados que apresentaram controle superior a 80%, nos ensaios em rede realizados no Brasil (produtos discriminados como ** e *** no agrupamento). A formação de três grupos, no caso da ferrugem, não implica em flexibilidade na sua aplicação para o controle. O atraso na aplicação, após constatados os sintomas iniciais, pode acarretar em redução de produtividade, caso a condição climática favoreça o progresso da doença.

Para realizar o monitoramento, deve-se considerar que a doença se inicia pelas folhas inferiores da planta, devendo o monitoramento sempre ser realizado a partir do terço inferior das plantas. O número e a necessidade das re-aplicações vão ser determinados pelo estágio inicial em que for identificada a doença na lavoura, pelo residual dos produtos e pelas condições climáticas. O monitoramento das lavouras é recomendado a partir da emissão das primeiras folhas no estágio vegetativo, uma vez que a doença pode ocorrer em qualquer estágio fenológico da cultura, (o monitoramento deve ser intensificado e quase diário, nas semeaduras mais tardias e uma vez detectada a ferrugem na região).

Até o momento, não há cultivares resistentes à esta doença.

Doenças de final de ciclo (*Septoria glycines* e *Cercospora kikuchii*)

Sob condições favoráveis, as doenças foliares de final de ciclo, causadas por *Septoria glycines* (mancha parda) e *Cercospora kikuchii* (crestamento foliar de cercóspora), podem causar reduções de rendimento em mais de 20%. Ambas ocorrem na mesma época e, devido às dificuldades para avaliá-las individualmente, são consideradas como o “complexo de doenças de final de ciclo”. O fungo *C. kikuchii* também causa a mancha púrpura na semente, reduzindo a qualidade e a germinação. As perdas serão maiores se forem associados aos danos causados por outras doenças (ex. cancro da haste, antracnose, nematóides de galhas, nematóide de cisto, podridão branca da haste).

A incidência dessas doenças pode ser reduzida através da integração do tratamento químico das sementes e a rotação da soja com espécies não suscetíveis, como o milho e a sucessão com o milheto. Desequilíbrios nutricionais e baixa fertilidade do solo tornam as plantas mais suscetíveis, podendo ocorrer severa desfolha antes mesmo de a soja atingir a meia grana (estádio de desenvolvimento R5.4) (Tabela 11.2). A Tabela 11.4 apresenta os fungicidas recomendados para controle. A aplicação deve ser feita entre os estádios R5.1 e R5.3 se as condições climáticas estiverem favoráveis à ocorrência das doenças, isto é, chuvas freqüentes e temperaturas variando de 22° a 30°C. A ocorrência de veranico durante o ciclo da cultura reduz a incidência, tornando desnecessária a aplicação de fungicidas.

Mancha “olho-de-rã” (*Cercospora sojina*)

Identificada pela primeira vez em 1971, a mancha “olho-de-rã” chegou a causar grandes prejuízos na Região Sul e nos Cerrados. No momento, está sob controle devido ao uso de cultivares resistentes (Tabela 11.1), sendo raramente observada. Devido à capacidade do fungo em desenvolver raças (25 raças já foram identificadas no Brasil), é importante que, além do uso de cultivares resistentes, haja também a diversificação regional de cultivares, com fontes de resistência distintas.

O uso de cultivares resistentes e o tratamento de sementes com fungicidas, de forma sistemática, são fundamentais para o controle da doença e para evitar a introdução do fungo ou de uma nova raça de *C. sojina* em áreas onde ela não esteja presente.

Oídio (*Erysiphe diffusa*)

O oídio é uma doença que, a partir da safra 1996/97, tem apresentado severa incidência em diversas cultivares em todas as regiões produtoras, desde os Cerrados ao Rio Grande do Sul. As lavouras mais atingidas podem ter perdas de rendimento de até 40%.

Esse fungo infecta diversas espécies de leguminosas. É um parasita obrigatório que se desenvolve em toda a parte aérea da soja, como folhas,

hastes, pecíolos e vagens (raramente observada). O sintoma é expresso pela presença do fungo nas partes atacadas e por uma cobertura representada por uma fina camada de micélio e esporos (conídios) pulverulentos que podem ser pequenos pontos brancos ou cobrir toda a parte aérea da planta, com menor severidade nas vagens. Nas folhas, com o passar dos dias, a coloração branca do fungo muda para castanho-acinzentada, dando a aparência de sujeira em ambas as faces. Sob condição de infecção severa, a cobertura de micélio e a frutificação do fungo, além do dano direto ao tecido das plantas, diminui a fotossíntese. As folhas secam e caem prematuramente, dando à lavoura aparência de soja dessecada por herbicida, ficando com uma coloração castanho-acinzentada a bronzeada. Na haste e nos pecíolos, as estruturas do fungo adquirem coloração que varia de branca a bege, contrastando com a epiderme da planta, que adquire coloração arroxeada a negra. Em situação severa e em cultivares altamente suscetíveis, a colonização das células da epiderme das hastes impede a expansão do tecido cortical e, simultaneamente, causa o engrossamento do lenho, rachadura das hastes e cicatrizes superficiais.

A infecção pode ocorrer em qualquer estágio de desenvolvimento da planta, porém, é mais visível por ocasião do início da floração, sendo comum em região com temperaturas amenas. Em condições controladas, temperaturas entre 18° e 24°C favorecem a doença.

As reações das cultivares indicadas no Brasil estão apresentadas na Tabela 11.1. Houve grande variação na reação de algumas cultivares entre as localidades onde foram feitas as avaliações. Essas variações podem indicar a existência de variabilidade (raças fisiológicas) entre as populações do fungo de diferentes localidades.

O método mais eficiente de controle do oídio é através do uso de cultivares resistentes. Devem ser utilizadas as cultivares que sejam resistentes (R) a moderadamente resistentes (MR) ao fungo. Outra forma de evitar perdas por oídio é não semear cultivares suscetíveis nas épocas mais favoráveis à ocorrência da doença, tais como semeaduras tardias ou safrinha e cultivo sob irrigação no inverno. O controle químico, através da aplicação de fungicidas foliares (Tabela 11.5) poderá ser utilizado. Na tabela de fungicidas para controle do oídio foi acrescentada a coluna de agrupamento, baseada em ensaios realizados durante as safras 2003/04 e 2004/05, por

instituições de pesquisa públicas e privadas, universidades, fundações e cooperativas. Para o controle de oídio nos estádios iniciais indica-se usar preferencialmente o enxofre (2 kg i.a./ha). O momento da aplicação depende do nível de infecção e do estágio de desenvolvimento da soja. A aplicação deve ser feita quando o nível de infecção atingir de 40% a 50% da área foliar da planta como um todo.

Mela da soja (*Rhizoctonia solani* AG1)

A “mela da soja” ocorre principalmente nos estados do Mato Grosso, do Maranhão, de Tocantins e de Roraima, causando reduções médias de produtividade de 30%, podendo chegar a 60%, em situações de extrema favorabilidade climática.

A doença se desenvolve bem em condições de temperatura entre 25°C e 30°C e umidade relativa do ar acima de 80%. Condição de clima chuvoso e a frequência e a distribuição das chuvas durante o ciclo da cultura são fatores determinantes para o desenvolvimento da doença. O fungo sobrevive no solo através de esclerócios, saprofiticamente em restos de cultura, e em hospedeiros alternativos ou eventuais. A disseminação, a partir do inóculo primário, ocorre principalmente através de respingos de chuva, carreando fragmentos de micélio ou esclerócios para folhas e pecíolos de plantas jovens, antes do fechamento das entrelinhas na lavoura. Inóculo secundário é formado pelo crescimento micelial e pela formação de microesclerócios, com disseminação por contato de folha com folha e de planta com planta.

Toda a parte aérea da planta é afetada, principalmente as folhas do terço médio, surgindo inicialmente lesões encharcadas, de coloração pardo-avermelhada a roxa, evoluindo rapidamente para marrom-escura a preta. As lesões podem ser pequenas manchas ou tomar todo o limbo foliar, em forma de murcha ou podridão mole. Folhas infectadas normalmente ficam aderidas a outras folhas ou hastes através do micélio do fungo que, rapidamente, se dissemina para tecidos sadios. Em condições favoráveis, ocorre desenvolvimento micelial do patógeno sobre a planta. Sob baixa umidade, as lesões ficam restritas a manchas necróticas marrons. Nas hastes, nos

pecíolos e nas vagens, normalmente aparecem manchas castanho-avermelhadas. Em vagens novas, flores e ráceros florais pode ocorrer completa podridão e, em condições favoráveis é comum haver abundante produção de microesclerócios nos tecidos infectados. As infecções podem ocorrer em qualquer estágio da cultura.

No Brasil, a doença é causada, predominantemente, pelo subgrupo IA do grupo 1 de anastomose (AG1) de *R. solani* (AG1-IA), podendo ocorrer o AG1-IB, em Roraima.

O controle da “mela da soja” é mais eficiente quando se adotam medidas integradas, envolvendo práticas como semeadura direta, nutrição equilibrada das plantas (principalmente K, S, Zn, Cu e Mn), rotação de culturas não hospedeiras, redução da população de plantas, eliminação de plantas daninhas e restevas de soja e controle químico. Existe um produto registrado no MAPA (piraclostrobina + epoxiconazole - 79,8g + 30g i.a./ha) para controle da doença. Experimentalmente, foi observada a eficiência de controle com alguns fungicidas do grupo das estrubilurinas isoladamente ou em mistura com triazóis. A utilização de cobertura morta do solo, através do sistema de semeadura direta, é uma das medidas que tem se mostrado mais eficiente, por evitar os respingos de chuva que levam os propágulos do fungo para as folhas e hastes. Não há cultivares resistentes.

Cancro da haste (*Diaporthe phaseolorum* f.sp. *meridionalis*; *Phomopsis phaseoli* f.sp. *meridionalis*)

Identificado pela primeira vez na safra 1988/89, no sul do Estado do Paraná e em área restrita no Mato Grosso, na safra seguinte foi encontrado em todas as regiões produtoras de soja do País. Uma vez introduzido na lavoura através de sementes e de resíduos contaminados em máquinas e implementos agrícolas, o fungo multiplica-se nas primeiras plantas infectadas e, posteriormente, durante a entressafra, nos restos de cultura. Iniciando com poucas plantas infectadas no primeiro ano, o cancro da haste pode causar perda total, na safra seguinte.

O fungo é altamente dependente de chuvas para disseminar os esporos dos restos de cultura para as plântulas em desenvolvimento. Quanto mais

freqüentes forem as chuvas nos primeiros 40 a 50 dias após a semeadura, maior a quantidade de esporos do fungo que serão liberados dos restos de cultura e atingirão as hastes das plantas. Após esse período, a soja estará suficientemente desenvolvida e a folhagem estará protegendo o solo e os restos de cultura do impacto das chuvas, portanto, liberando menos inóculo.

Além das condições climáticas, os níveis de danos causados à soja dependem da suscetibilidade, do ciclo da cultivar e do momento em que ocorrer a infecção. Como o cancro da haste é uma doença de desenvolvimento lento (demora de 50 a 80 dias para matar a planta), quanto mais cedo ocorrer a infecção e quanto mais longo for o ciclo da cultivar, maiores serão os danos. Nas cultivares mais suscetíveis, o desenvolvimento da doença é mais rápido, podendo causar perda total. Nas infecções tardias (após 50 dias da semeadura) e em cultivares mais resistentes, haverá menos plantas mortas, com a maioria afetada parcialmente.

A forma mais econômica e eficiente de controle da doença é pelo uso de cultivares resistentes (Tabela 11.1). As seguintes medidas de controle também podem ser utilizados: tratamento de semente, rotação/sucessão de culturas, semeadura com maior espaçamento entre as linhas e entre as plantas e adubação equilibrada. Só utilizar guandu ou tremoço como adubo verde antes da cultura da soja na certeza de utilizar cultivar de soja resistente. Em áreas de semeadura direta, mesmo com histórico de cancro da haste na safra anterior, o uso de cultivares resistentes oferecerá bons rendimentos.

Antracnose (*Colletotrichum truncatum*)

A antracnose é uma das principais doenças da soja nas regiões dos Cerrados. Sob condições de alta umidade, causa apodrecimento e queda das vagens, abertura das vagens imaturas e germinação dos grãos em formação. Pode causar perda total da produção mas, com maior freqüência, causa alta redução do número de vagens. Geralmente, está associada com a ocorrência de diferentes espécies de *Phomopsis*, que causam a seca da vagem e da haste. Além das vagens, o *C. truncatum* infecta a haste e

outras partes da planta, causando manchas castanho escuras. É também possível que seja uma das principais causadoras da necrose da base do pecíolo que, nos últimos anos, tem sido responsável por severas perdas de soja nos Cerrados e cuja etiologia ainda não está esclarecida. Em anos com período prolongado de chuvas, após a semeadura direta da soja, sobre a palha do trigo, em solo compactado, é comum a morte de plântulas nos primeiros trinta dias. Em alguns casos, é necessária a ressemeadura.

A alta intensidade da antracnose nas lavouras dos Cerrados é atribuída à maior precipitação e às altas temperaturas, porém, outros fatores como o excesso de população de plantas, cultivo contínuo da soja, estreitamento nas entrelinhas (35-43 cm), uso de sementes infectadas, infestação e dano por percevejo e deficiências nutricionais, principalmente de potássio, são também responsáveis pela maior incidência da doença.

A redução da incidência de antracnose, nas condições dos Cerrados, só será possível através de rotação de culturas, maior espaçamento entre as linhas (50 a 55 cm), população adequada (250.000 a 300.000 plantas/ha), tratamento químico de semente e manejo adequado do solo, principalmente, com relação à adubação potássica. Observações a campo têm mostrado que, sob semeadura direta e em áreas com cobertura morta, a incidência de antracnose é menos severa. O manejo da população de percevejo é também importante na redução de danos por antracnose. Não há fungicidas registrados no MAPA para controle da doença. Experimentalmente, foi observada a eficiência de controle com alguns fungicidas do grupo dos benzimidazóis isoladamente ou em mistura com triazóis.

Seca da haste e da vagem (*Phomopsis* spp.)

É uma das doenças mais tradicionais da soja e, anualmente, junto com a antracnose, é responsável pelo descarte de grande número de lotes de sementes. Seu maior dano é observado em anos quentes e chuvosos, nos estádios iniciais de formação das vagens e na maturação, quando ocorre o retardamento de colheita por excesso de umidade. Em solos com deficiência de potássio, o fungo causa sério abortamento de vagens, geralmente associado com a antracnose, resultando em haste verde e

retenção foliar. Cultivares precoces com maturação no período chuvoso são severamente danificadas.

Sementes armazenadas sob condições de temperaturas amenas, durante a entressafra, mantêm por mais tempo a viabilidade de *Phomopsis sojae* e de *Phomopsis* spp. Sementes superficialmente infectadas por *Phomopsis* spp., quando semeadas em solo úmido, geralmente emergem, porém, o fungo desenvolvido no tegumento impede que os cotilédones se abram e não permite que as folhas primárias se desenvolvam. O tratamento da semente com fungicida resolve o problema.

Para o controle da seca da haste e da vagem, devem ser seguidas as mesmas indicações para a antracnose.

Mancha alvo e podridão da raiz (*Corynespora cassiicola*)

Surtos severos têm sido observados, desde as zonas mais frias do Sul às chapadas dos Cerrados. Cultivares suscetíveis podem sofrer completa desfolha prematura, apodrecimento das vagens e intensas manchas nas hastes. Através da infecção na vagem, o fungo atinge a semente e, desse modo, pode ser disseminado para outras áreas. A infecção, na região da sutura das vagens em desenvolvimento, pode resultar em necrose, abertura das vagens e germinação ou apodrecimento dos grãos ainda verdes. A podridão de raiz causada pelo fungo *C. cassiicola* é também comum, principalmente em áreas de semeadura direta. Todavia, severas infecções em folhas, vagens e hastes, geralmente não estão associadas com a correspondente podridão de raiz. A podridão de raiz é mais freqüente e está aumentando com a expansão das áreas em semeadura direta.

Na Tabela 11.1, são apresentadas as reações das cultivares à mancha alvo baseadas em avaliações a campo e em casa-de-vegetação, com inoculações artificiais.

Podridão parda da haste (*Phialophora gregata*)

Na safra 1988/89, a doença foi constatada pela primeira vez em Passo Fundo (RS) e municípios vizinhos com morte de até 100% das plantas em

algumas lavouras. Na safra 1991/92, além da reincidência severa no Rio Grande do Sul, a doença foi constatada também na região de Chapecó, em Santa Catarina.

A doença é de desenvolvimento lento, matando as plantas na fase de enchimento de grãos. O sintoma característico é o escurecimento castanho escuro a arroxeadado da medula, em toda a extensão da haste e seguida de murcha, amarelecimento das folhas e freqüente necrose entre as nervuras das folhas, caracterizando a folha “carijó”. Essa doença não produz sintoma externo na haste.

Observações preliminares têm indicado a existência de cultivares comerciais com alto grau de resistência na Região Sul. A doença ainda não foi constatada na Região Central do Brasil, estando restrita aos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná; os planaltos dos Cerrados, acima de 800 metros de altitude, podem oferecer condições para o desenvolvimento da podridão parda. Para evitar a introdução da doença nos Cerrados será necessária a adoção de medidas preventivas, como o tratamento com fungicidas das sementes introduzidas daqueles três estados e a limpeza completa dos caminhões, máquinas e implementos agrícolas que se movimentam daquela região para a Região dos Cerrados, nas épocas de semeadura e colheita.

Em áreas afetadas indica-se a rotação com milho ou a semeadura de cultivares de soja que não tenham sido afetadas na região.

Podridão vermelha da raiz (PVR) (*Fusarium tucumaniae*)

Essa doença foi observada pela primeira vez na safra 1981/82, em São Gotardo (MG), e encontra-se disseminado em praticamente todas as regiões produtoras. A podridão vermelha da raiz (PVR) ocorre em reboleiras ou de forma generalizada na lavoura.

O sintoma de infecção na raiz inicia com uma mancha avermelhada, mais visível na raiz principal, geralmente localizada um a dois centímetros abaixo do nível do solo. Essa mancha se expande, circunda a raiz e passa da coloração vermelho arroxeadado para castanho-avermelhada a quase negra. Essa necrose acentuada localiza-se mais no tecido cortical, enquanto que o

lenho da raiz adquire coloração, no máximo, castanho-clara, estendendo-se pelo tecido lenhoso da haste a vários centímetros acima do nível do solo. Nessa fase, observa-se, na parte aérea, o amarelecimento prematuro das folhas e, com maior frequência, uma acentuada necrose entre as nervuras das folhas, resultando no sintoma conhecido como folha “carijó”.

Como medida de manejo da doença recomenda-se evitar semeadura em solos compactados e mal drenados. No Brasil não há cultivares resistentes. Safras chuvosas e semeadura direta favorecem a incidência da doença.

Podridão de carvão (*Macrophomina phaseolina*)

Macrophomina phaseolina é uma espécie polífaga, capaz de infectar inúmeras espécies botânicas. Os danos são variáveis com o ano, sendo mais severos em anos secos. Nas lavouras onde o preparo do solo não é adequado, permitindo a formação do pé-de-grade, as plantas desenvolvem sistema radicular mais superficial, não suportando veranicos. A infecção das raízes pode ocorrer desde o início da germinação visto que o patógeno pode ser transmitido por sementes e é um habitante natural dos solos. Lesões no colo da planta são de coloração marrom-avermelhada e superficiais, diferindo daquelas causadas por *Rhizoctonia solani* que são profundas. Radículas infectadas apresentam escurecimento. A evolução da infecção é facilitada por condições de *deficit* hídrico do solo, quando as plantas apresentam fraco desenvolvimento e as folhas ficam cloróticas. Após o florescimento e ocorrendo *deficit* hídrico, as folhas tornam-se inicialmente cloróticas, secam e adquirem coloração marrom, permanecendo aderidas aos pecíolos. Nessa fase, as plantas apresentam raízes de cor cinza, cuja epiderme é facilmente destacada, mostrando massa de microesclerócios negros, nos tecidos imediatamente abaixo.

A formação de picnídios não ocorre em todos os hospedeiros, mas foi descrita em soja, feijão e juta. Os picnídios são globosos e negros.

Em tecidos infectados, o fungo produz microesclerócios, os quais são a principal fonte de inóculo. Os microesclerócios são estruturas multicelulares, duras e resistentes às condições adversas. A longevidade tende a diminuir com o tempo no solo. Em solos úmidos a sobrevivência é reduzida, devido à

baixa oxigenação do solo. Baixo potencial hídrico aumenta a suscetibilidade das plantas e reduz a atividade de microrganismos antagonísticos.

Devido à ação polífaga do fungo a rotação de culturas é uma medida de controle duvidoso. Níveis adequados de P e K auxiliam o desenvolvimento e a resistência das plantas. Adequada cobertura do solo com restos de cultura, acompanhada de bons manejos físico e químico do solo, mostrou-se eficaz, por reduzir o estresse hídrico, diminuindo a predisposição das plantas ao ataque de *M. phaseolina*.

Podridão da raiz e da base da haste (*Rhizoctonia solani*)

Essa doença foi constatada pela primeira vez na safra 1987/88, em Ponta Porã (MS), em Rondonópolis (MT) e em São Gotardo (MG). Na safra 1989/90, foi constatada em Campo Novo dos Parecis, Mato Grosso, em ocorrência esporádica. Na safra 1990/91, foi constatada em Lucas do Rio Verde, Campo Verde e em Alto Garça, Mato Grosso e em Chapadão do Sul, Mato Grosso do Sul.

A doença ocorre em reboleiras. A morte das plantas começa a ocorrer a partir da fase inicial de desenvolvimento das vagens.

O sintoma inicia-se por podridão castanha e aquosa da haste, próximo ao nível do solo e estende-se para baixo e para cima. Em fase posterior, o sistema radicular adquire coloração castanho escura, o tecido cortical fica mole e solta-se com facilidade, expondo um lenho firme e de coloração branca a castanho-clara. Na parte superior, as plantas infectadas apresentam clorose, as folhas murcham e ficam pendentes ao longo da haste. Na parte inferior da haste principal, a podridão evolui, atingindo vários centímetros acima do nível do solo. Inicialmente, de coloração castanho clara e de aspecto aquoso, a lesão torna-se, posteriormente, negra. A área necrosada, geralmente, apresenta ligeiro afinamento em relação à parte superior. O tecido cortical necrosado destaca-se com facilidade, dando a impressão de podridão superficial. Outro sintoma observado é a formação de uma espécie de cancro, em um dos lados da base da haste, com a parte afetada deprimida, estendendo-se a vários centímetros acima do nível do solo.

Crestamento bacteriano da soja (*Pseudomonas savastanoi* pv. *glycinea*)

A doença é comum em folhas, mas pode ser encontrada em outros órgãos da planta, como hastes, pecíolos e vagens. Os sintomas nas folhas surgem como pequenas manchas, de aparência translúcida circundadas por um halo de coloração verde-amarelada. Essas manchas, mais tarde, necrosam, com contornos aproximadamente angulares, e coalescem, formando extensas áreas de tecido morto, entre as nervuras secundárias. A maior ou menor largura do halo está diretamente ligada à temperatura ambiente (largo sob temperaturas amenas ou estreito ou quase inexistente sob temperaturas mais altas).

Na face inferior da folha, as manchas são de coloração quase negra apresentando uma película brilhante nas horas úmidas da manhã, formada pelo exudato da bactéria. Infecções severas, nos estádios jovens da planta, conferem aparência enrugada às folhas, como se houvessem sido infectadas por vírus.

A bactéria está presente em todas as áreas cultivadas com soja no País. A infecção primária pode ter origem em duas fontes: sementes infectadas e restos infectados de cultura anterior. Transmissões secundárias, das plantas doentes para as sadias, são favorecidas por períodos úmidos e temperaturas médias amenas (20°C a 26°C). Dias secos permitem que finas escamas do exudato da bactéria se disseminem dentro da lavoura, mas, para haver infecção o patógeno necessita de um filme de água na superfície da folha. Já foram descritas oito raças fisiológicas deste patógeno no Brasil: R2, R3, R4, R6, R7 (também descritas, anteriormente, nos Estados Unidos) e R10, R11 e R12 (raças novas); a mais comum é a raça R3.

Não há medidas de controle recomendadas para essa doença.

Mosaico comum da soja (vírus do mosaico comum da soja - VMCS)

O VMCS causa redução do porte das plantas de soja, afetando o tamanho e o formato dos folíolos, com escurecimento da coloração e enrugamentos. Em alguns casos, há formação de bolhas no limbo foliar. O VMCS causa

também redução do tamanho das vagens e sementes e prolongamento do ciclo vegetativo, com sintoma característico de haste verde.

Pode causar o sintoma “mancha café” nas sementes, um derramamento do pigmento do hilo. O vírus se transmite pela semente, no entanto, a porcentagem de transmissão depende da estirpe do vírus e da cultivar de soja. As taxas de transmissão das estirpes comuns, na maioria das cultivares de soja suscetíveis, têm sido menores do que 5%. O VMCS dissemina-se no campo através dos pulgões. Embora nenhuma espécie de pulgão seja parasita da soja no Brasil, as picadas de prova permitem que o vírus seja disseminado a partir das sementes de plantas infectadas.

O controle desta virose tem sido obtido pelo uso de cultivares resistentes (Tabela 11.1).

Necrose da haste da soja (*Cowpea mild mottle virus* - CPMMV)

A necrose da haste da soja (VNHS) foi inicialmente identificada no sudoeste de Goiás, na safra 2000/01. Atualmente, já foi diagnosticada em lavouras do MT, da BA, do MA e recentemente, do PR. As plantas de soja atacadas pelo vírus, na fase inicial da lavoura, apresentam curvatura e queima do broto, podendo morrer ou originar plantas anãs, com folhas deformadas. Quando a infecção é mais tardia, nem todas as plantas morrem, mas há redução do número de vagens formadas, as quais podem apresentar pequenas lesões superficiais circulares e escuras ou lesões que cobrem toda a vagem. Corte longitudinal da haste mostra escurecimento da medula. Esse escurecimento pode ser leve ou severo. As sementes podem ter seu tamanho reduzido. As plantas desenvolvem a necrose da haste, principalmente, após a floração. As folhas localizadas nos nós inferiores da planta apresentam aspecto de mosaico, com diferentes tonalidades de verde, variando desde o esmaecido ao verde normal das folhas, e facilitam o diagnóstico no campo. As cultivares suscetíveis podem apresentar perda total da produção. O vírus é transmitido pela mosca branca. No entanto, devido ao grande fluxo dos insetos nas lavouras, o controle químico é insatisfatório. A incidência de plantas mortas depende da população de mosca branca e da presença

de plantas hospedeiras. Ainda não são conhecidas as espécies vegetais onde o vírus se mantém, na entre-safra.

O vírus não se transmite pelas sementes, em testes com cultivares suscetíveis. O controle pode ser obtido com o cultivo de cultivares tolerantes (Tabela 11.1). Algumas cultivares, denominadas desuniformes, apresentam até 15% de plantas suscetíveis. Mas essa incidência não causou perdas significativas no campo.

Nematóides de galhas (*Meloidogyne* spp.)

O gênero *Meloidogyne* compreende um grande número de espécies. Entretanto, *M. incognita* e *M. javanica* são aquelas que mais limitam a produção de soja no Brasil. *M. javanica* tem ocorrência generalizada, enquanto *M. incognita* predomina em áreas cultivadas anteriormente com café ou algodão.

Nas áreas onde ocorrem, observam-se manchas em reboleiras nas lavouras, onde as plantas de soja ficam pequenas e amareladas. As folhas das plantas afetadas normalmente apresentam manchas cloróticas ou necroses entre as nervuras, caracterizando a folha “carijó”. Às vezes, pode não ocorrer redução no tamanho das plantas, mas, por ocasião do florescimento, nota-se intenso abortamento de vagens e amadurecimento prematuro das plantas atacadas. Em anos em que acontecem “veranicos”, na fase de enchimento de grãos, os danos tendem a ser maiores. Nas raízes das plantas atacadas observam-se galhas em números e tamanhos variados, dependendo da suscetibilidade da cultivar de soja e da densidade populacional do nematóide.

Para culturas de ciclo curto como a soja, todas as medidas de controle devem ser executadas antes da semeadura. Ao constatar que uma lavoura de soja está atacada, o produtor nada poderá fazer naquela safra. Todas as observações e todos os cuidados deverão estar voltados para os próximos cultivos na área. O primeiro passo é a identificação correta da espécie de *Meloidogyne* predominante na área. Amostras de solo e raízes de soja com galhas devem ser coletadas em pontos diferentes da reboleira, até formar uma amostra composta de cerca de 500 g de solo e pelo menos uns cinco

sistemas radiculares de soja. A amostra, acompanhada do histórico da área, deve ser encaminhada, o mais rapidamente possível, a um laboratório de Nematologia. A partir do conhecimento da espécie de *Meloidogyne* é que se poderá montar um programa de manejo.

Para o controle dos nematóides de galhas, podem ser utilizadas, de modo integrado, várias estratégias. Entretanto, as medidas de controle mais eficientes são a rotação/sucessão com culturas não ou más hospedeiras e a utilização de cultivares de soja resistentes.

A rotação de culturas deve ser bem planejada, uma vez que a maioria das espécies cultivadas multiplicam os nematóides de galhas. O cultivo prévio de espécies hospedeiras aumenta os danos na soja semeada na sequência. Da mesma forma, a presença de plantas daninhas na área também possibilita a reprodução e a sobrevivência dos mesmos. A escolha da rotação deve se basear também na viabilidade técnica e econômica da cultura na região, sendo bastante variável de um local para outro. Para recuperação da matéria orgânica e da atividade microbiana do solo e possibilitar o crescimento da população de inimigos naturais dos nematóides, também é importante incluir, na rotação/sucessão, adubos verdes resistentes à espécie do nematóide presente. A adubação verde com *Crotalaria spectabilis*, *C. grantiana*, *C. mucronata*, *C. paulinea*, mucuna preta, mucuna cinza ou nabo forrageiro contribui para a redução populacional de ambas, *M. javanica* e *M. incognita*. Em áreas infestadas por *M. javanica*, indica-se a rotação da soja com amendoim, algodão, sorgo resistente (AG 2005-E, AG 2501-C, DAS IG 200, etc), mamona ou milho resistente (A 2288, A 2555, AG 3010, AG 5011, AG 6018, AG 9020, AG 9090, DKB 215, DKB 747, DOW 657, DOW 2A120, DOW 2C577, DOW 8460, DOW 8480, Speed, Fort, Pointer, Tork, Master, Exeler, Tractor, Plemium, Avant, Flash, P 30F88, P 3027, P 30F33, P 30F80, P 32R21, P 3081, P 3071, SHS 4070, SHS 4080, SHS 7070, NB 7302, Maximus, dentre outros). Quando *M. incognita* for a espécie predominante na área, poderão ser semeados o amendoim ou milho resistente (AG 9090, BRS 2114, DOW 657, DOW 2C577, DOW 2A120, P 30F80, P 30F33, P 3027, SHS 4080, SHS 7070, dentre outros).

O método de controle mais eficiente, barato e de mais fácil assimilação pelos agricultores é o uso de cultivares resistentes. Atualmente, várias cultivares

de soja resistentes a *M. incognita* e/ou *M. javanica* estão disponíveis no Brasil (Tabela 11.1). Quase todas são descendentes de uma única fonte de resistência, a cultivar norte-americana 'Bragg'. Como os níveis de resistência dessas cultivares não são muito altos, em condições de elevadas populações do nematóide no solo, a utilização da cultivar resistente deverá ser precedida de rotação com uma cultura não hospedeira da espécie de *Meloidogyne* predominante na área.

Nematóide de cisto da soja (*Heterodera glycines*)

O nematóide de cisto da soja (NCS) é uma das principais pragas da cultura pelos prejuízos que pode causar e pela facilidade de disseminação. Ele penetra nas raízes da planta de soja e dificulta a absorção de água e nutrientes condicionando porte e número de vagens reduzidos, clorose e baixa produtividade. Os sintomas aparecem em reboleiras e, em muitos casos, as plantas acabam morrendo. O sistema radicular fica reduzido e infestado por minúsculas fêmeas do nematóide com formato de limão ligeiramente alongado. Inicialmente de coloração branca, a fêmea, posteriormente, adquire a coloração amarela. Após ser fertilizada pelo macho, cada fêmea produz de 100 a 250 ovos, armazenando a maior parte deles em seu corpo. Quando a fêmea morre, seu corpo se transforma em uma estrutura dura denominada cisto, de coloração marrom escura, cheia de ovos, altamente resistente à deterioração e à dessecação e muito leve, que se desprende da raiz e fica no solo.

O cisto pode sobreviver no solo, na ausência de planta hospedeira, por mais de oito anos. Assim, é praticamente impossível eliminar o nematóide nas áreas onde ele ocorre. Em solo úmido, com temperaturas de 20° a 30°C, as larvas eclodem e, se encontrarem a raiz de uma planta hospedeira, penetram e o ciclo se completa em três a quatro semanas. A gama de espécies hospedeiras do NCS é limitada, destacando-se a soja (*Glycine max*), o feijão (*Phaseolus vulgaris*), a ervilha (*Pisum sativum*) e o tremoço (*Lupinus albus*). A maioria das espécies cultivadas, tais como milho, sorgo, arroz, algodão, girassol, mamona, cana-de-açúcar, trigo, assim como as demais gramíneas, são resistentes. O NCS não se reproduz nas plantas daninhas mais comuns nas lavouras de soja, no Brasil.

As estratégias de controle incluem a rotação de culturas, o manejo do solo e a utilização de cultivares de soja resistentes, sendo ideal a combinação dos três métodos. O uso de cultivares resistentes é o método mais econômico e mais eficiente, porém, seu uso exclusivo pode provocar pressão de seleção de raças, devido à grande variabilidade genética desse parasita.

Detectado no Brasil, pela primeira vez, na safra 1991/92, atualmente, estima-se que a área com o nematóide seja superior a 2,0 milhões de ha. Entretanto, existem muitas propriedades isentas do patógeno, localizadas em municípios considerados infestados. Assim, a prevenção deve ser, ainda, a principal estratégia. A disseminação do NCS se dá, principalmente, pelo transporte de solo infestado. Isso pode ocorrer através dos equipamentos agrícolas, das sementes mal beneficiadas que contenham partículas de solo, pelo vento, pela água e até por pássaros que, ao coletar alimentos do solo, podem ingerir junto os cistos. É importante a conscientização dos produtores sobre a necessidade de se fazer boa limpeza nos equipamentos agrícolas, após terem sido utilizados em outras áreas, para evitar a contaminação da propriedade. O trânsito de máquinas, equipamentos e veículos tem sido o principal agente de dispersão do NCS no País. O cultivo de gramíneas perenes (pastagens ou outras) numa pequena faixa de cada lado da estrada pode retardar a introdução do NCS nas lavouras próximas à estrada. A aquisição de sementes beneficiadas, isentas de partículas de solo, também é fundamental para evitar a entrada do nematóide. Atualmente, o Ministério da Agricultura, da Pecuária e Abastecimento permite a comercialização de sementes de soja produzidas em áreas infestadas, desde que sejam submetidas a determinada sequência de beneficiamento e que sejam acompanhadas por laudo atestando a isenção da presença de cistos. A distribuição desuniforme de cistos no lote de sementes e o tamanho do lote dificultam a obtenção de amostras representativas, o que torna o resultado da análise de valor questionável. Dentro da propriedade, a disseminação do NCS pode ser reduzida pela adoção da semeadura direta.

As cultivares de soja resistentes ao NCS já estão disponíveis e são apresentados na Tabela 11.1. No Brasil, já foram encontradas 11 raças, demonstrando elevada variabilidade genética do nematóide no País

(Tabela 11.6). Portanto, mesmo com a utilização de cultivares resistentes, os sojicultores terão que continuar fazendo rotação de culturas nas áreas infestadas. Isso evitará que o nematóide mude de raça e, assim, a resistência dessas novas cultivares às raças 1 e 3, predominantes nas áreas cultivadas, estará preservada. Um sistema de rotação, que envolva culturas não hospedeiras, cultivar suscetível e cultivar resistente deverá ser adotado, por exemplo, milho-soja resistente-soja susceptível. A rotação da soja com uma espécie não hospedeira, no verão, é o método que vem possibilitando a produção de soja nas áreas infestadas. O milho tem sido a espécie mais utilizada na rotação com a soja. O algodão, o arroz, a mamona, o girassol e a cana, desde que economicamente viáveis, também são boas opções. De modo geral, a substituição da soja, um ano, por uma espécie não hospedeira, proporciona uma redução da população do NCS no solo suficiente para garantir o cultivo da soja por mais um ano, devendo-se continuar a rotação na seqüência, pois a população volta a crescer a níveis de risco. No caso de cultivo de verão por dois ou mais anos consecutivos com espécie não hospedeira, pode-se cultivar soja na área nos dois anos seguintes, sem risco de perda pelo NCS, se o pH do solo estiver nos níveis indicados para a região. Nesse caso, por medida de segurança, indica-se providenciar avaliação da população do nematóide no solo antes do segundo cultivo de soja. Com relação ao cultivo de inverno, em áreas infestadas pelo NCS, indica-se utilizar apenas as espécies não hospedeiras (gramíneas, crucíferas, girassol, mucunas, etc.). O cultivo de espécies hospedeiras no inverno, tais como soja, feijão, tremoço e ervilha permitirá que a população do nematóide se mantenha alta. O NCS reproduz-se na soja germinada a partir de grãos perdidos na colheita (soja “guaxa” ou “tiguera”), aumentando o inóculo para a próxima safra. Portanto, não deve ser permitida a presença de “tiguera” em áreas infestadas.

O manejo adequado do solo (níveis mais altos de matéria orgânica, saturação de bases dentro do indicado para a região, parcelamento do potássio em solos arenosos, adubação equilibrada, suplementação com micronutrientes e ausência de camadas compactadas) ajuda a aumentar a tolerância da soja ao nematóide.

Nematóide reniforme (*Rotylenchulus reniformis*)

A partir do final da década de noventa, o nematóide reniforme vem aumentando em importância na cultura da soja, em especial no centro-sul de Mato Grosso do Sul. Já é considerado um dos principais problemas em Maracaju e Aral Moreira, e está disseminado em outros 19 municípios do Estado. Estima-se que, atualmente, o nematóide ocorra em altas densidades populacionais em municípios que respondem por 29% da área cultivada com soja no Estado.

Os sintomas nas plantas parasitadas por *R. reniformis* diferem um pouco daqueles causados por outros nematóides. Lavouras de soja cultivadas em solos infestados caracterizam-se pela expressiva desuniformidade, com extensas áreas de plantas subdesenvolvidas que, em muito, assemelham-se a problemas de deficiência mineral ou de compactação do solo. Tampouco há ocorrência de reboleiras típicas. Ao serem arrancadas, as raízes parecem permanecer sujas mesmo após serem lavadas em água corrente; isto devido ao fato da argila do solo ficar aderida às massas de ovos dos nematóides.

Ainda, diferentemente das demais espécies que ocorrem na soja, o nematóide reniforme não parece ter sua ocorrência limitada pela textura do solo, ocorrendo tanto em solos arenosos quanto em argilosos. Nestes, normalmente é a espécie predominante. Não raro, os danos são comuns em áreas de boa fertilidade.

As principais alternativas de controle do nematóide reniforme são a rotação/sucessão com culturas não hospedeiras e a utilização de cultivares resistentes. A patogenicidade desse nematóide ao algodoeiro, ao qual é muito danoso, limita os programas de rotação de culturas. O Milho, o arroz, o amendoim e a braquiária, esta com potencial de utilização num esquema de integração lavoura/pecuária, são resistentes e podem ser utilizados em rotação com a soja ou o algodão. Das plantas cultivadas no outono/inverno e utilizadas como coberturas em sistemas de semeadura direta, são resistentes a braquiária, o nabo forrageiro, o sorgo forrageiro, a aveia preta, o milheto e o capim pé-de-galinha. Por outro lado, deve-se evitar o cultivo de amaranto e quinoa, ambos suscetíveis. Como para ambas, espécies vegetais resistentes e suscetíveis, pode existir variação entre os cultivares/

híbridos, testes prévios de hospedabilidade são sempre necessários. Pelo fato de o nematóide reniforme ser muito persistente no solo, dependendo da densidade populacional do nematóide, pode haver necessidade de, pelo menos, dois anos de cultivo com espécie não hospedeira.

Com relação ao uso da resistência genética, normalmente, as principais fontes de resistência ao nematóide de cisto da soja (NCS), exceto a PI 88788, também conferem resistência a *Rotylenchulus reniformis*. Portanto, devem ser exploradas nos programas de melhoramento visando resistência ao mesmo. As cerca de 30 cultivares de soja resistentes ao NCS já liberadas no Brasil (Tabela 11.1), especialmente, aquelas derivadas de 'Peking' ('Custer', 'Forrest', 'Sharkey', 'Lamar', 'Pickett', 'Gordon', 'Stonewall', 'Thomas', 'Foster', 'Kirby' e 'Padre', dentre outras), da PI 90763 ('Cordell') ou da PI 437654 ('Hartwig') têm grande chance de também serem resistentes ao nematóide reniforme. Isso precisa ser comprovado em avaliações, em casa-de-vegetação.

Tabela 11.1. Reação das cultivares comerciais de soja ao cancro da haste (C.H.) (*Phomopsis phaseoli* f.sp. *meridionalis*/Diaporthe *phaseolorum* f.sp. *meridionalis*), mancha “olho-de-rã” (*Cercospora sojina*) (quatro raças fisiológicas e mistura de raças), mancha alva (M.a.) (*Corynespora cassicola*), oídio (O.) (*Erysiphe diffusa*), vírus do mosaico comum da soja-VMCS (SMV), vírus da necrose da haste (VNH) e nematóide de galhas (*Meloidogyne javanica* e *M. incognita*) e de cisto (NCS) (*Heterodera glycines*). Embrapa Soja, Londrina, PR. 2006.

Cultivar	C.H. ¹	Doenças / reação										Nematóide ⁷	
		Mancha “olho-de-rã” ²					M.a. ³			VNH ⁵		M.j.	M.i.
		Cs-15	Cs-23	Cs-24	Cs-25	Mist.	O.	O.	O.	SMV ⁶	SMV ⁶		
A 7001	R	-	-	-	-	R	-	-	-	-	-	-	-
A 7002	R	-	-	-	-	R	-	-	-	-	-	S	S
A 7003	R	-	-	-	-	-	-	R	-	-	-	-	S
A 7005	R	-	-	-	-	R	-	MS	-	-	-	-	-
BR 16	MS	R	R	R	R	R	MR	AS	T	R	R	S	S
BR 36	AS	R	R	R	R	R	MR	R	MT	R	R	MR	R
BR 37	MS	R	R	AS	S	R	MR	MR	MT	R	R	S	S
BR/Emgopa 314 (Garça Branca)	R	R	R	R	R	R	AS	R	MT	S	S	S	S
BR/IAC 21	R	R	R	R	R	R	MS	MR	T	S	S	-	S
BRS 132	R	R	R	R	R	R	MR	MR	S	S	MR	S	S
BRS 133	R	R	R	S	I	R	S	S	T	R	R	S	S
BRS 134	R	R	R	-	-	R	-	S	S	R	R	S	S
BRS 136	R	R	R	R	R	R	MR	MS	S	S	S	S	S
BRS 137	R	-	-	-	-	R	-	MR	S	S	S	S	S
BRS 154	MS	-	-	-	-	R	-	MR	S	S	S	S	S
BRS 156	R	R	R	R	R	R	MR	AS	S	R	R	S	S
BRS 181	R	-	-	-	-	R	-	MR	MT	R	R	S	S

Continua...

Cultivar	Doenças / reação										Nematóide ⁷			
	C.H. ¹	Mancha "olho-de-rã" ²					M.a. ³			VNH ⁵	SMV ⁶	M.j.	M.i.	NCS ⁸
		Cs-15	Cs-23	Cs-24	Cs-25	Mist.	O. ⁴							
...Continuação Tabela 11.1														
BRS 182	R	-	-	-	-	R	-	MR	S	R	S	S	S	S
BRS 183	R	R	-	-	-	R	-	MR	S	S	S	S	S	S
BRS 184	R	R	-	-	-	R	-	S	S	R	S	S	S	S
BRS 185	R	R	-	-	-	R	-	S	S	-	S	S	S	S
BRS 205	R	-	-	-	-	R	-	-	MT	S	S	S	S	S
BRS 206	R	-	-	-	-	R	-	S	S	R	-	-	-	-
BRS 211	R	-	-	-	-	R	-	-	S	S	R	R	S	S
BRS 212	R	-	-	-	-	R	-	R	S	S	S	S	S	S
BRS 213	R	-	-	-	-	R	-	MR	S	S	MR	R	S	S
BRS 214	R	-	-	-	-	-	-	MR	S	S	S	MR	S	S
BRS 215	R	-	-	-	-	R	-	MR	S	S	S	S	S	S
BRS 216	R	-	-	-	-	-	-	MS	S	S	MR	MR	S	S
BRS 217 [Flora]	-	-	-	-	-	-	-	-	T	S	S	S	S	S
BRS 218 [Nina]	R	-	-	-	-	R	-	R	S	S	S	S	S	S
BRS 219 [Boa Vista]	R	R	-	-	-	-	-	-	T	S	S	S	S	S
BRS 230	R	-	-	-	-	R	-	S	S	R	S	MR	S	S
BRS 231	R	-	-	-	-	R	-	MS	S	S	S	MR	R1,3 MR14	S
BRS 232	R	-	-	-	-	R	-	S	S	R	S	MR	S	S
BRS 233	R	-	-	-	-	-	-	MR	S	S	R	R	S	S
BRS 239	R	-	-	-	-	R	-	-	S	-	R	R	S	S
BRS 240	R	-	-	-	-	R	-	-	S	-	MR	MR	S	S
BRS 241	R	-	-	-	-	R	-	-	S	-	MR	S	S	S
BRS 242RR	R	-	-	-	-	R	-	MS	-	-	S	S	S	S
Continua...														

Cultivar	Doenças / reação										Nematóide ⁷			
	C.H. ¹	Mancha "olho-de-rã" ²					M.a. ³			VNH ⁵	SMV ⁶	M.j.	M.i.	NCS ⁸
		Cs-15	Cs-23	Cs-24	Cs-25	Mist.	O. ⁴							
....Continuação Tabela 11.1														
BRs Candelia	R	-	-	-	-	R	-	-	S	S	MR	R	S	S
BRs Candiero	R	-	-	-	-	R	-	R	S	S	S	S	S	S
BRs Carla	R	R	R	R	R	MR	MR	-	MT	R	S	S	S	S
BRs Carnaúba	R	-	-	-	-	R	-	-	-	-	S	S	S	S
BRs Celeste	R	R	R	S	R	MR	MR	-	S	S	R	S	S	S
BRs Corisco	-	-	-	-	-	-	-	-	S	-	R	MR	S	S
BRs Diana	-	-	-	-	-	-	-	-	S	-	S	S	S	S
BRs Eva	-	-	-	-	-	-	-	-	S	-	MR	S	S	S
BRs Favorita RR	R	-	-	-	-	R	-	R	S	R	R	MR	S	S
BRs Gralha	R	-	-	-	-	S	-	MS	S	R	S	S	S	S
BRs Guapa	R	-	-	-	-	R	-	R	S	R	S	S	S	S
BRs Invernada	R	-	-	-	-	R	-	S	S	S	S	S	R1,3	R1,3
BRs Jiripoca	R	-	-	-	-	-	-	MS	S	R	S	S	S	S
BRs Juçara	MS	-	-	-	-	R	-	-	S	S	MR	R	S	S
BRs Macota	R	-	-	-	-	R	-	S	S	-	R	R	S	S
BRs Marina	-	-	-	-	-	-	-	-	S	-	-	R	S	S
BRs Milena	R	R	R	R	R	-	-	R	S	R	S	S	S	S
BRs Nova Savana	MR	-	-	-	-	R	-	-	S	R	S	S	S	S
BRs Pétaia	MS	-	-	-	-	R	-	-	S	S	R	MR	S	S
BRs Piraíba	R	-	-	-	-	AS	-	MS	S	R	MR	MR	R1,3	R1,3
BRs Pirarara	R	R	R	-	-	-	-	-	S	S	S	MR	S	S
BRs Raiana	R	-	-	-	-	R	-	MR	S	R	S	S	S	S
BRs Raimunda	R	-	-	-	-	-	-	R	S	-	R	R	S	S
Continua...														

Cultivar	Doenças / reação									
	C.H. ¹	Mancha "olho-de-rã" ²					M.a. ³		VNH ⁵	SMV ⁶
		Cs-15	Cs-23	Cs-24	Cs-25	Mist.	O. ⁴	M.a. ³		
... Continuação Tabela 11.1										
BRS Rosa	R	-	-	-	-	R	-	-	S	R
BRS Sambaíba	R	R	R	-	R	R	MR	-	S	R
BRS Seleta	R	R	R	-	-	R	-	-	S	S
BRS Silvânia RR	R	-	-	-	-	-	-	-	MR	MR
BRS Sinuelo	R	-	-	-	-	R	-	-	S	R
BRS Tebana	R	-	-	-	-	R	-	-	S	R
BRS Tianá	R	-	-	-	-	R	-	MR	S	-
BRS Torena	R	-	-	-	-	R	-	S	S	R
BRS Tracajá	R	-	-	-	-	S	-	-	S	R
BRS Valiosa RR	R	-	-	-	-	R	-	-	R	R
BRS GO 204 [Goiânia]	MS	-	-	-	-	S	-	-	S	S
BRS GO Amaralina	-	-	-	-	-	-	-	-	S	-
BRS GO Araçu	R	R	R	R	R	-	-	MS	-	S
BRS GO Bela Vista	R	-	-	R	R	R	MR	-	S	R ^{1,3}
BRS GO Caiapônia	R	-	-	-	-	R	-	-	S	S
BRS GO Chapadões	R	-	-	-	-	R	-	MS	S	R
BRS GO Edéia	R	R	R	R	R	R	-	MS	S	MR R ^{1,2,3,4,5,14}
BRS GO Gisele RR	R	R	R	R	R	R	-	-	S	S
BRS GO Goiatuba	R	-	-	-	-	R	MS	-	MR	MR
BRS GO Graciosa	R	R	R	R	R	R	-	-	S	S
BRS GO Iara	R	-	-	-	-	R	-	MR	MR	-
BRS GO Indiará	-	-	-	-	-	R	-	-	S	R ³
BRS GO Ipameri	R	-	-	-	-	R	-	MR	S	R ^{3, 14}

Continua...

Cultivar	Doenças / reação														
	C.H. ¹	Mancha "olho-de-rã" ²					M.a. ³		O. ⁴	VNH ⁵	SMV ⁶	Nematóide ⁷			
		Cs-15	Cs-23	Cs-24	Cs-25	Mist.	M.j.	M.i.				NCS ⁸			
....Continuação Tabela 11.1												Continua...			
BRSGO Jataí	R	-	-	I	R	R	R	R	MR	S	S		MR	S	S
BRSGO Juliana RR	R	R	R	R	R	R	R	-	MR	-	R		MR	MR	S
BRSGO Luziânia	MS	-	-	-	-	-	R	-	MS	S	S		R	MR	S
BRSGO Mineiros	R	-	-	-	-	-	R	-	MS	S	-		MR	MR	S
BRSGO Paraíso	S	-	-	-	-	-	I	-	MR	S	S		MR	R	S
BRSGO Princesa	R	R	R	R	R	R	R	-	R	-	S		R	S	S
BRSGO Raíssa	R	-	-	-	-	-	R	-	MR	T	R		S	S	R3
BRSGO Santa Cruz	R	-	-	-	-	-	R	-	MS	S	R		S	S	S
BR SMA Pati	R	-	-	R	R	R	R	S	-	S	S		S	S	S
BR SMA Seridó RCH	MR	R	-	R	R	R	R	MR	-	S	R		S	S	S
BRSMG 68 [Vencedora]	MS	-	-	I	-	-	R	S	R	S	S		S	MR	S
BRSMG 250 [Nobreza]	R	-	-	-	-	-	R	-	R	S	-		S	S	R1,3
BRSMG 251 [Robusta]	R	-	-	-	-	-	R	-	MR	S	-		S	S	R3
BRSMG 750 SRR	R	R	R	R	R	R	R	-	MS	-	R		S	S	S
BRSMG 850 GRR	R	R	R	R	R	R	R	-	MR	-	R		MR	R	S
BRSMG Garantia	MR	-	-	-	-	-	I	S	R	S	S		R	R	S
BRSMG Liderança	S	-	-	I	R	R	R	S	-	S	S		S	R	R3
BRSMS Acará	R	-	-	R	I	S	-	-	R	S	S		-	-	S
BRSMS Apaiaí	S	-	-	S	R	R	R	MS	-	S	S		S	S	S
BRSMS Bacuri	R	-	-	S	R	I	R	MS	-	S	S	S	S	S	
BRSMS Carandá	R	-	-	R	R	R	R	R	-	S	R	S	S	S	
BRSMS Curimbatá	R	-	-	R	I	I	-	-	-	MT	S	-	-	S	
BRSMS Lambari	R	R	R	R	R	R	MS	-	-	S	R	S	S	S	

Continua...

Cultivar	Doenças / reação											
	C.H. ¹	Mancha "olho-de-rã" ²					M.a. ³ O. ⁴ VNH ⁵ SMV ⁶			Nematóide ⁷		
		Cs-15	Cs-23	Cs-24	Cs-25	Mist.				M.j.	M.i.	NCS ⁸
.....Continuação Tabela 11.1												
BRSMS Mandi	MS	R	R	R	R	R	MR	-	S	R	S	S
BRSMS Piapara	MS	-	-	R	R	R	R	-	S	S	R	S
BRSMS Piracanjuba	R	-	-	I	I	R	MR	-	S	S	-	S
BRSMS Piraputanga	R	-	-	AS	AS	R	AS	-	S	S	S	S
BRSMS Sauá	R	-	-	R	R	R	-	-	S	R	-	S
BRSMS Surubi	R	R	R	R	R	R	MR	-	S	S	S	S
BRSMS Taquari	R	-	-	AS	S	R	MR	-	S	R	S	S
BRSMS Tuiuiú	R	-	-	R	R	R	MR	-	S	S	-	S
BRSM T Crixás	R	-	-	R	R	R	MS	S	MT	S	MR	S
BRSM T Pintado	R	-	-	I	R	R	MR	-	T	S	S	R1,3 MR14
BRSM T Uirapuru	R	R	R	R	R	R	MR	R	S	R	S	S
CAC 1	MR	R	-	R	R	R	MR	MR	-	-	-	S
CD 201	R	-	-	R	R	R	MS	AS	-	-	R	S
CD 202	R	-	-	R	-	R	MR	MS	-	-	S	S
CD 203	R	-	-	R	R	R	S	AS	-	-	R	S
CD 204	R	-	-	-	-	R	-	MR	-	-	S	S
CD 205	R	-	-	-	-	-	-	MR	-	-	S	S
CD 206	R	-	-	-	-	-	-	R	-	-	MR	S
CD 207	R	-	-	-	-	-	-	MS	-	-	S	S
CD 208	R	-	-	-	-	-	-	S	-	-	R	S
CD 209	R	-	-	-	-	-	-	MR	-	-	S	S
CD 210	R	-	-	-	-	-	-	MR	-	-	-	S
CD 211	R	-	-	-	-	R	-	MR	-	-	MR	S
												Continua...

Continua...

Cultivar	Doenças / reação											
	C.H. ¹	Mancha "olho-de-rã" ²					M.a. ³ O. ⁴ VNH ⁵ SMV ⁶				Nematóide ⁷	
		Cs-15	Cs-23	Cs-24	Cs-25	Mist.					M.j.	M.i.	NCS^{8}
.....Continuação Tabela 11.1												
CD 212RR	R	-	-	-	-	R	-	S	-	-	-	-
CD 213RR	R	-	-	-	-	R	-	S	-	-	-	-
CD 214RR	R	-	-	-	-	R	-	S	-	-	MR	-
CD 215	R	-	-	-	-	R	-	MR	-	-	-	-
CD 216	R	-	-	-	-	R	-	MR	-	MS	MR	S
CD 217	R	-	-	-	-	R	-	MS	-	S	R	R3
CD 218	R	-	-	-	-	R	-	MR	-	S	R	S
CD 219RR	R	-	-	-	-	R	-	MR	-	MR	S	-
CD Fapa 220	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	S
CD 221	R	-	-	-	-	R	-	MR	-	-	-	-
CD 222	R	-	-	-	-	R	-	MR	-	-	-	-
CD 223AP	R	-	-	-	-	R	-	MR	-	-	-	-
CS 201 (Splendor)	R	-	S	S	S	I	S	-	-	-	-	S
CS 801	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R3
CS 821	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CS935142	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	S
DM 118	R	-	-	-	-	R	-	S	-	-	-	S
DM 247	R	-	-	-	-	R	-	R	-	-	-	S
DM 309	R	-	-	-	-	I	-	S	-	-	-	S
Elite	R	-	-	-	-	R	-	-	-	-	-	S
Embrapa 20 (Doko RC)	R	R	R	R	R	R	MS	R	S	S	S	S
Embrapa 48	MR	R	R	R	R	R	S	AS	S	S	S	S
Embrapa 59	R	R	-	R	R	R	MR	MR	S	S	S	S
Continua...												

[illegible]

Cultivar	Doenças / reação										
	C.H. ¹	Mancha "olho-de-rã" ²					M.a. ³			Nematóide ⁷	
		Cs-15	Cs-23	Cs-24	Cs-25	Mist.	O. ⁴	VNH ⁵	SMV ⁶	M.j.	M.i.	NCS^{8}
....Continuação Tabela 11.1											
ICASC 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	S
ICASC 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	S
ICASC 4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	S
KI-S 601	S	-	I	I	R	I	S	-	-	-	S
KI-S 602 RCH	R	-	-	I	R	S	MS	S	-	-	S
KI-S 702	S	-	-	R	R	R	MR	R	-	-	S
KI-S 801	S	-	-	R	R	R	MR	R	-	-	S
MG/BR 46 (Conquista)	R	R	I	S	I	R	MR	R	MT	S	S
Monarca	R	-	-	R	R	R	MR	-	-	-	S
MS/BR 19 (Pequi)	AS	-	R	I	S	R	S	R	S	R	S
MS/BR 34 (Empaer 10)	AS	R	R	R	R	R	R	AS	S	MR	S
M-SOY 109*	R	-	-	-	-	R	-	MR	-	-	S
M-SOY 2002*	R	-	-	-	-	R	-	S	-	-	S
M-SOY 5826*	R	-	-	-	-	R	-	MR	-	-	S
M-SOY 5942*	R	-	-	-	-	R	-	MR	-	-	S
M-SOY 6101*	R	-	-	-	-	R	-	MR	-	-	S
M-SOY 7101*	-	-	-	-	-	R	-	R	-	-	S
M-SOY 7201*	S	-	-	-	-	R	-	MS	-	-	S
M-SOY 7202*	-	-	-	-	-	R	-	MR	-	-	S
M-SOY 7203*	-	-	-	-	-	R	-	MS	-	-	S
M-SOY 7501*	-	-	-	-	-	R	-	MR	-	-	S
M-SOY 7602*	R	-	-	-	-	R	-	MR	-	-	S
M-SOY 7603*	R	-	-	-	-	R	-	MR	-	-	S
											Continua...

Continua...

Cultivar	C.H. ¹	Doenças / reação									
		Mancha "olho-de-rã" ²					M.a. ³ O. ⁴ VNH ⁵ SMV ⁶				
		Cs-15	Cs-23	Cs-24	Cs-25	Mist.					
.....Continuação Tabela 11.1											
M-SOY 7701*	MR	-	-	-	-	R	-	R	-	-	S
M-SOY 7901*	-	-	-	-	-	R	-	MR	-	-	R3
M-SOY 8001*	MR	-	-	-	-	R	-	MS	-	S	R1,3
M-SOY 8200*	MS	-	-	-	-	R	-	MS	-	MS	R3
M-SOY 8400*	MS	-	-	-	-	R	-	MS	-	S	R3
M-SOY 8411*	R	-	-	-	-	R	-	R	-	-	S
M-SOY 8550*	R	-	-	-	-	R	-	R	-	-	S
M-SOY 8757*	MS	-	-	-	-	R	-	S	-	S	R3
M-SOY 8800*	-	-	-	-	-	R	-	MR	-	-	-
M-SOY 8914*	R	-	-	-	-	R	-	MS	-	-	S
M-SOY 9001*	R	-	-	-	-	R	-	MR	-	S	S
M-SOY 9010*	R	-	-	-	-	R	-	MR	-	-	S
M-SOY 9030*	R	-	-	-	-	-	-	MR	-	-	S
M-SOY 9350*	R	-	-	-	-	R	-	MR	-	S	S
MMT/BR 45 (Paiaguás)	R	R	R	R	R	R	MR	MR	S	S	S
MMT/BR 47 (Canário)	R	R	R	R	R	R	MR	AS	S	R	S
MMT/BR 50 (Parecis)	R	R	-	R	R	R	AS	MR	S	S	S
MMT/BR 51 (Xingu)	R	R	-	R	R	R	AS	AS	S	S	S
MMT/BR 52 (Curió)	R	R	-	R	R	R	MR	AS	S	S	S
MMT/BR 53 (Tucano)	R	R	-	R	R	R	AS	AS	MT	S	S
NK412113	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R3
OC 17	R	R	R	R	R	R	MR	AS	-	MR	S
OC 18	R	R	R	I	S	R	S	AS	-	-	S

Cultivar	Doenças / reação											
	C.H. ¹	Mancha "olho-de-rã" ^{v2}					M.a. ³ O. ⁴ VNH ⁵ SMV ⁶				Nematóide ⁷	
		Cs-15	Cs-23	Cs-24	Cs-25	Mist.					M.j.	M.i.	NCS^{8}
...Continuação Tabela 11.1												
UFUS Riqueza	R	-	-	-	-	R	-	R	-	-	-	S
UFUS Impacta	R	-	-	-	-	R	-	R	-	-	-	S
UFU Imperial	R	-	-	-	-	R	-	R	-	-	-	I
UFU Milionária	R	-	-	-	-	R	-	R	-	-	-	S
UFV 16 (Capinópolis)	R	-	-	S	R	R	S	R	-	-	-	S
UFV 17 (Minas Gerais)	R	-	-	R	R	R	MR	-	-	-	-	S
UFV 18 (Patos de Minas)	R	-	-	R	R	R	MR	-	-	-	-	S
UFV 19 (Triângulo)	R	-	-	R	R	R	R	-	-	-	-	S
UFV 20 (Florestal)	R	-	-	R	R	R	R	-	-	-	-	S
UFV/ITM 1	MS	R	R	S	R	R	S	-	-	MR	R	S
UFVS 2001	R	-	-	-	-	I	-	R	-	-	-	S
UFVS 2002	R	-	-	-	-	R	-	R	-	-	-	S
UFVS 2003	R	-	-	-	-	R	-	MR	-	-	-	S
UFVS 2004	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	S
UFVS 2005	R	-	-	-	-	R	-	MR	-	-	-	S
UFVS 2013	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	S
UFVS 2017	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	S
UFVS 2018	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	S
UFVS 2201	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	S
UFVS 2202	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	S
UFVS 2203	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	S
UFVS 2301	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	S
Continua...												

Cultivar	Doenças / reação											
	C.H. ¹	Mancha "olho-de-rã" ²					M.a. ³			Nematóide ⁷		
		Cs-15	Cs-23	Cs-24	Cs-25	Mist.	O. ⁴	VNH ⁵	SMV ⁶	M.j.	M.i.	NCS ⁸
.....Continuação Tabela 11.1												
UFVS 2302	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	S
UFVS 2303	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	S
UFVTN 101	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	S
UFVTN 102	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	S
UFVTN 103	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	S
UFVTN 104	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	S
UFVTN 105	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	S
UFVTNK 106	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	S	S
V-MAX	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R3

¹C.H. - Cancro da haste - Reação: R (resistente) = 0% a 25% de plantas mortas (PM); MR (moderadamente resistente) = 26% a 50% PM; MS (moderadamente suscetível) = 51% a 75% PM; S (suscetível) = 76% a 90% PM; AS (altamente suscetível) = mais de 90% PM (J.T. Yorinori CANCRO DA HASTE DA SOJA: Epidemiologia e Controle. Embrapa Soja, Circ. Tec. 14, 1996, 75 p.). ²Mancha "olho-de-rã" (*Cercospora soijina*) - Reação: R (resistente) = 0% a 10% de área foliar infectada (afi) no folíolo central do trifólio mais infectado na planta amostrada; MR (moderadamente resistente) = 11% a 25% afi; MS (moderadamente suscetível) = 26% a 50% afi; S (suscetível) = 51% a 75% afi; AS (altamente suscetível) = mais de 75% afi. I (intermediária) = com lesões que não esporulam. Cs-15: reação à raça Cs-15, patogênica ao gene de resistência da cultivar Santa Rosa; Cs-23: reação à raça Cs-23; Cs-24 e Cs-25: novas raças presentes no MA e no PI; Mist.: mistura das raças (J.T. Yorinori); ³M.a. - Mancha alvo (*Corynespora cassiicola*) - Reação: mesma escala usada para mancha "olho-de-rã"; ⁴O. - Oídio (*Erysiphe diffusa*) - Reação: mesma escala usada para mancha "olho-de-rã"; ⁵VNH - vírus da necrose da haste. T (tolerante) = até 10% plantas infectadas; MT (moderadamente tolerante) = 10,5 a 30% de plantas infectadas; R (resistente); S (suscetível) = >30% plantas infectadas; ⁶SMV - Vírus do mosaico comum da soja: S (suscetível) = plantas com sintomas de mosaico; R (resistente) = plantas sem sintomas ou com reação de hipersensibilidade, com lesões necróticas localizadas; ⁷Nematóide de galhas: M.j. (*Meloidogyne javanica*) e M.i. (*M. incognita*): reações baseadas em intensidades de galhas e presença de ootecas, avaliadas a campo e em casa-de-vegetação. S = suscetível; MT = moderadamente tolerante; e T = tolerante; ⁸NCS - Nematóide de Cisto da Soja (*Heterodera glycines*) - Resistência: R3 (à raça 3), R 1,3 (às raças 1 e 3) e R 1, 3, 4, 14 (às raças 1, 3, 4 e 14); *Informações sobre reações ao cancro da haste, mancha "olho-de-rã" e oídio, das cultivares M-SOY, fornecidas pela MONSOY Ltda (Engº Agrº Adilson Bizzeto, Rolândia, PR), Ago/2000; [] Entre colchetes - não faz parte do nome de registro; () Entre parêntesis - Faz parte do nome de registro.

Tabela 11.2. Estádios de desenvolvimento da soja¹.

Estádio	Descrição
..... I. Fase Vegetativa	
VC.	Da emergência a cotilédones abertos.
V1.	Primeiro nó; folhas unifolioladas abertas.
V2.	Segundo nó; primeiro trifólio aberto.
V3.	Terceiro nó; segundo trifólio aberto.
.	
Vn.	Enésimo (último) nó com trifólio aberto, antes da floração.
..... II. Fase Reprodutiva (Observação na haste principal)	
R1.	Início da floração: até 50% das plantas com flor.
R2.	Floração plena: maioria dos racemos com flores abertas.
R3.	Final da floração: flores e vagens com até 1,5cm.
R4.	Maioria das vagens no terço superior com 2-4cm.
R5.1.	Grãos perceptíveis ao tato a 10% da granação.
R5.2.	Maioria das vagens com granação de 10%-25%.
R5.3.	Maioria das vagens entre 25% e 50% de granação.
R5.4.	Maioria das vagens entre 50% e 75% de granação.
R5.5.	Maioria das vagens entre 75% e 100% de granação.
R6.	Vagens com granação de 100% e folhas verdes.
R7.1.	Início a 50% de amarelecimento de folhas e vagens.
R7.2.	Entre 51% e 75% de folhas e vagens amarelas.
R7.3.	Mais de 76% de folhas e vagens amarelas.
R8.1.	Início a 50% de desfolha.
R8.2.	Mais de 50% de desfolha à pré-colheita.
R9.	Ponto de maturação de colheita.

¹ Fonte adaptado de: RITCHIE, S.; HANWAY, J.J.; THOMPSON, H.E. How a Soybean Plant Develops. Ames, Iowa State University of Science and Technology, Coop. Ext. Serv., 1982. 20 p. (Special Report, 53) (José Tadashi Yorinori, Embrapa Soja, Londrina. 1996).

Tabela 11.3. Fungicidas registrados para o controle da ferrugem da soja (*Phakopsora pachyrhizi*). XXVIII Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil. Uberaba, MG. 2006.

Nome comum	Nome comercial	Dose/ha		Agrupamento ³
		g de i.a. ¹	l ou kg de p.c. ²	
azoxystrobin	Priori ⁴	50	0,20	*
azoxystrobin + ciproconazole	Priori Xtra ⁴	60 + 24	0,30	***
ciproconazole + propiconazole	Artea	24 + 75	0,30	***
difenoconazole	Score 250 CE	50	0,20	*
epoxiconazole	Virtue ⁷	50	0,40	**
fluquinconazole	Palisade ⁵	62,5	0,25	*
flutriafol	Impact 125 SC	62,5	0,50	***
myclobutanil	Systhane 250	100 - 125	0,40 - 0,50	**
pyraclostrobin + epoxiconazole	Opera	66,5 + 25	0,50	***
tebuconazole	Constant 200 CE	100	0,50	***
tebuconazole	Elite 200 CE	100	0,50	***
tebuconazole	Folicur 200 CE	100	0,50	***
tebuconazole	Orius 250 CE	100	0,40	***
tebuconazole	Triade 200 CE	100	0,50	***
tetraconazole	Domark 100 CE	50	0,50	**
tetraconazole	Eminent 125 EW	50	0,40	**
tiofanato metílico + flutriafol	Celeiro	300 + 60	0,60	***
tiofanato metílico + flutriafol	Impact duo	300 + 60	0,60	***
trifloxystrobin + ciproconazole	Sphere ⁵	56,2 + 24	0,30	***
trifloxystrobin + propiconazole	Stratego ⁵	50 + 50	0,40	*
trifloxystrobin + propiconazole	Nativo ⁶	50 + 100	0,50	***

A empresa detentora é responsável pelas informações de eficiência dos produtos.

¹g i.a. = gramas de ingrediente ativo; ²l ou kg de p.c.= litros ou kilogramas de produto comercial; ³Agrupamento realizado com base nos ensaios em rede para doenças da soja, safras 2003/04 e 2004/05. (***): maior que 86% de controle; (**) - 80 a 86% de controle e (*) - 60 a 79 % de controle; ⁴Adicionar Nimbis 0,5% v/v. aplicação via pulverizador tratorizado ou 0,5 L/ha via aérea; ⁵Adicionar 250 mL/ha de óleo mineral ou vegetal; ⁶Adicionar óleo metilado de soja 0,5% (Lanzar); ⁷Antiga marca comercial Opus.

Tabela 11.4. Fungicidas registrados para o controle de doenças de final de ciclo. XXVIII Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil. Uberaba, MG. 2006.

Nome comum	Nome comercial	Dose/ha	
		g de i.a. ¹	l ou kg de p.c. ²
azoxystrobin	Priori ³	50	0,20
azoxystrobin + ciproconazole	Priori Xtra ³	60 + 24	0,30
carbendazin	Bendazol	250	0,50
carbendazin	Derosal 500 SC	250	0,50
difenoconazole	Score 250 CE	50	0,20
flutriafol	Impact 125 SC	100	0,80
pyraclostrobin + epoxiconazole	Opera	66,5 + 25	0,50
tebuconazole	Constant 200 CE	150	0,75
tebuconazole	Elite 200 CE	150	0,75
tebuconazole	Folicur 200 CE	150	0,75
tebuconazole	Orius 250 CE	150	0,60
tebuconazole	Triade 200 CE	150	0,75
tetraconazole	Domark 100 CE	50	0,50
tetraconazole	Eminent 125 EW	50	0,40
tiofanato metílico	Cercobin 500 SC	300 - 400	0,60 - 0,80
tiofanato metílico	Cercobin 700 SC	300 - 420	0,43 - 0,60
tiofanato metílico	Support	450	0,90
tiofanato metílico + flutriafol	Celeiro	300 + 60	0,60
tiofanato metílico + flutriafol	Impact duo	300 + 60	0,60
trifloxystrobin + ciproconazole	Sphere ⁴	56,2 + 24	0,30
trifloxystrobin + propiconazole	Stratego ⁴	50 + 50	0,40

A empresa detentora é responsável pelas informações de eficiência dos produtos.

¹ g i.a. = gramas de ingrediente ativo; ² l ou kg de p.c. = litros ou kilogramas de produto comercial; ³ Adicionar Nimbus 0,5% v/v. aplicação via pulverizador traatorizado ou 0,5 L/ha via aérea; ⁴ Adicionar 250 mL/ha de óleo mineral ou vegetal.

Tabela 11.5. Fungicidas registrados para o controle do oídio (*Erysiphe diffusa*). XXVIII Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil. Uberaba, MG. 2006.

Nome comum	Nome comercial	Dose/ha		Agrupamento ³
		g de i.a. ¹	l ou kg de p.c. ²	
azoxystrobin + ciproconazole	Priori Xtra ⁴	60 + 24	0,30	**
carbendazin	Bendazol	250	0,50	*
carbendazin	Derosal 500 SC	250	0,50	*
difenoconazole	Score 250 CE	37,5	0,15	**
enxofre	Kumulus	2000	2,50	*
fluquinconazole	Palisade ⁵	62,5	0,25	**
flutriafol	Impact 125 SC	50	0,40	**
myclobutanil	Systhane 250 CE	62,5 - 125	0,25 - 0,50	**
pyraclostrobin + epoxiconazole	Opera	66,5 + 25	0,50	**
tebuconazole	Constant 200 CE	100	0,50	**
tebuconazole	Triade 200 CE	100	0,50	**
tebuconazole	Elite 200 CE	100	0,50	**
tebuconazole	Folicur 200 CE	100	0,50	**
tebuconazole	Orius 250 CE	100	0,40	**
tetraconazole	Domark 100 CE	50	0,50	**
tiofanato metílico	Cercobin 500 SC	300 - 400	0,60 - 0,80	*
tiofanato metílico	Cercobin 700 SC	300 - 420	0,43 - 0,60	*
trifloxystrobin + ciproconazole	Sphere ⁵	56,2 + 24	0,30	**

A empresa detentora é responsável pelas informações de eficiência dos produtos.

¹ g i.a. = gramas de ingrediente ativo

² l ou kg de p.c. = litros ou kilogramas de produto comercial

³ Agrupamento realizado com base nos ensaios em rede para doenças da soja, safras 2003/04 e 2004/05. (**) maior que 70% de controle; (*) de 60-70% de controle.

⁴ Adicionar Nimbus 0,5% v./v. aplicação via pulverizador tratorizado ou 0,5 L/ha via aérea

⁵ Adicionar 250 mL/ha de óleo mineral ou vegetal

Tabela 11.6. Distribuição de raças de *Heterodera glycines* no Brasil. Embrapa Soja, outubro de 2005.

Estados/Municípios	Raças
• Bahia	3
- Formosa do Rio Preto	3
• Goiás	3, 4, 5, 6, 9, 10 e 14
- Campo Alegre de Goiás	14
- Catalão	3
- Chapadão do Céu	3, 4, 5, 6, 9 e 14
- Gameleira de Goiás	3
- Ipameri	3 e 6
- Luziânia	3
- Jataí	4, 6, 9 e 14
- Mineiros	3, 6 e 14
- Rio Verde	3 e 10
- Perolândia	14
- Serranópolis	14
• Maranhão	9
- Balsas	9
• Mato Grosso	1, 2, 3, 4, 4 ⁺ , 5, 6, 9, 10, 14 e 14 ⁺
- Alto Garças	3 e 14
- Alto Taquari	3, 4, 10 e 14
- Campo Verde	1, 2, 3 e 5
- Campos de Júlio	5, 6 e 9
- Campo Novo do Parecis	3 e 9
- Deciolândia	3
- Diamantino	3
- Don Aquino	2, 3 e 5
- Guiratinga	3 e 14
- Itiquira	3
- Jaciara	2 e 5
- Juscimeira	2 e 3

Continua...

Estados/Municípios	Raças
...Continuação Tabela 11.6	
- Nova Mutum	3
- Nova Ubiratã	3
- Pedra Preta	2
- Primavera do Leste	1, 2, 3 e 5
- Santo Antônio do Leste	3
- Sapezal	3, 5 e 6
- Sorriso	1, 2, 3, 4 ⁺ , 5, 14 e 14 ⁺
- Tangará da Serra	1, 3, 4
- Tapurah	6
• Mato Grosso do Sul	3, 4, 5, 6, 9, 10 e 14
- Água Clara	3 e 9
- Alcínópolis	14
- Camapuã	6
- Chapadão do Sul	4, 5, 6 e 14
- Costa Rica	6, 10 e 14
- Sonora	3 e 9
• Minas Gerais	3 e 6
- Araguari	3
- Coromandel	3
- Indianópolis	3
- Iraí de Minas	3
- João Pinheiro	3
- Monte Carmelo	3
- Nova Ponte	3
- Patos de Minas	3
- Pedrinópolis	3
- Perdizes	3
- Presidente Olegário	3
- Romaria	3
- Santa Juliana	3
- Uberaba	3 e 6

Continua...

Estados/Municípios	Raças
...Continuação Tabela 11.6	
- Uberlândia	3
• Paraná	3
- Bela Vista do Paraíso	3
- Congonhinhas	3
- Marechal Cândido Rondon	3
- Sertaneja	3
- Tupãssi	3
• São Paulo	3
- Assis	3
- Cândido Mota	3
- Florínea	3
- Tarumã	3
• Rio Grande do Sul	3 e 6
- Cruzeiro do Sul	6
- Coimbra	3
- São Miguel das Missões	3
• Tocantins	1
- Dianópolis	1

11.4 Manuseio de fungicidas e descarte de embalagem

- ♦ Utilizar fungicidas devidamente registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), para uso na cultura da soja e para a doença ou patógeno que deseja controlar. O número do registro consta no rótulo do produto.
- ♦ Usar equipamento de proteção individual (EPI) apropriado, em todas as etapas de manuseio de agrotóxicos (abastecimento do pulverizador, aplicação e lavagem de equipamentos e embalagens), a fim de evitar possíveis intoxicações.
- ♦ Não fazer mistura em tanque, de dois fungicidas, ou de fungicida (s) com outro (s) agrotóxico (s), procedimento proibido por lei (Instrução Normativa do MAPA nº 46, de julho de 2002).
- ♦ Evitar aplicações em dias ou em horários com ventos fortes, visando reduzir a deriva dos jatos, tornando mais eficiente a aplicação e reduzindo possíveis contaminações de áreas vizinhas.
- ♦ Observar o período de carência do produto (período compreendido entre a data da aplicação e a colheita da soja).
- ♦ Ler com atenção o rótulo e a bula do produto e seguir todas as orientações e os cuidados com o descarte das embalagens.
- ♦ Devolver as embalagens vazias (após a tríple lavagem das embalagens de produtos líquidos), no prazo de um ano após a compra do produto, ao posto de recebimento indicado na nota fiscal de compra, conforme legislação do MAPA (Lei 9.974, de 06/06/2000 e Decreto 4.074, de 04/01/2002).

A retenção foliar e/ou haste verde da soja é, quase sempre, consequência de distúrbios fisiológicos que interferem na formação ou no enchimento dos grãos. Dentre esses podem estar os danos por percevejos, o estresse hídrico (falta ou excesso) e o desequilíbrio nutricional das plantas.

Sob estresse hídrico, pode haver aborto de flores e de vagens. Seca acentuada durante a fase final de floração e na formação das vagens pode causar abortamento de quase todas as flores restantes e vagens recém formadas. A falta de carga nas plantas pode provocar uma segunda floração, normalmente infértil, resultando em retenção foliar pela ausência de demanda pelos produtos da fotossíntese. A situação pode se agravar se houver excesso de chuvas durante a maturação. O excesso de umidade, nesse período, propicia a manutenção do verde das hastes e vagens e favorece o aparecimento de retenção foliar, mesmo em plantas com carga satisfatória e sem danos de percevejos. Há cultivares mais sensíveis a esse fenômeno.

As causas mais comuns têm sido os danos por percevejos e o desequilíbrio nutricional relacionado ao potássio. A não aplicação, com rigor necessário, dos princípios do Manejo de Pragas, tem levado, muitas vezes, a um controle não eficiente dos percevejos. Isto é mais comum em lavouras semeadas após a época recomendada e/ou quando se usam cultivares tardias. Nesses casos, pode haver migração das populações de percevejos de lavouras em estágio final de maturação, ou recém colhidas, para as lavouras com vagens ainda verdes. Quanto às causas de ordem nutricional, foi observado, em lavouras e em experimentos, que a ocorrência de retenção foliar e/ou senescência anormal da planta de soja está associada com baixos níveis de potássio no solo e/ou altos valores (acima de 50) da relação $(Ca + Mg)/K$. Nessas condições, pode ocorrer baixo “pegamento” de vagens, vagens vazias e formação de frutos partenocárpicos (Masca-renhas et al., 1988).

Há indicações de pesquisa realizada no exterior de que a retenção foliar/haste verde pode ser causada, também, por um tipo de fitoplasma, fato ainda não investigado no Brasil.

Não há solução para o problema já estabelecido. Porém, uma série de práticas podem evitá-lo. A primeira prática é manejar o preparo e a fertilidade do solo, de acordo com as recomendações técnicas, para permitir que as raízes tenham desenvolvimento normal, alcançando maiores profundidades. Assim, a extração de umidade do solo, durante os períodos de seca, é favorecida, evitando distúrbios fisiológicos e desequilíbrios nutricionais. Outros cuidados são: melhorar as condições físicas do solo para aumentar sua capacidade de armazenamento de água e facilitar o desenvolvimento das raízes, evitar cultivares e épocas de semeadura que exponham a soja a fatores climáticos adversos coincidentes com os períodos críticos da cultura e fazer o controle de pragas conforme preconizado no Manejo de Pragas (capítulo 10).

ALMEIDA, A.M.R.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; TORRES, E.; FARIAS, J.R.B.; BENATO, L.C.; PINTO, M.C.; VALENTIN, N. Progress of soybean charcoal rot under tillage and no-tillage systems in Brazil. *Fitopatologia Brasileira*, v. 28, p. 131-135, 2003.

ALMEIDA, A.M.R.; VLIET, H.V.D.; KITAJIMA, E.W.; PIUGA, F.F.; MARIN, S.R.R.; VALENTIN, N.; BINNECK, E.; BENATO, L.C.; NEPOMUCENO, A.L.; OLIVEIRA, T.G. Vírus da necrose da haste: ocorrência no Brasil e controle. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL, 24., 2002, São Pedro. Ata... Londrina: Embrapa Soja, 2002. v. 1, p. 57-73.

BONATO, E.R.; BONATO, A.L.V. A soja no Brasil: história e estatística. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1987. 61 p. (EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 21).

BORKERT, C.M.; SFREDO, G.J.; KLEPKER, D.; OLIVEIRA, F.A. de. Estabelecimento das relações entre Ca, Mg e K para soja, em solo de Cerrados. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL, 28., 2006, Uberaba, MG. Resumos... Londrina: Embrapa Soja: Fundação Meridional: Fundação Triângulo, 2006. p. 428-429 (Embrapa Soja. Documentos, 272). Organizado por Odilon Ferreira Saraiva, Regina M.V.B. de C. Leite, Janete Lasso Ortiz.

CALDWELL, B.E., (Ed.). Soybeans: improvement, production, and uses. Madison: ASA, 1973. 681 p. (ASA. Agronomy, 16).

CAMPO, R.J.; HUNGRIA, M. Compatibilidade de uso de inoculantes e fungicidas no tratamento de sementes de soja. Londrina: Embrapa Soja, 2000. 32 p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 26).

CAMPO, R.J.; HUNGRIA, M.; ALBINO, U.B.; MORAES, J.Z.; SIBALDELLI, R.N.R. Estudo da compatibilidade em aplicação conjunta nas sementes, entre fungicidas, micronutrientes e inoculantes, sobre a sobrevivência do

Bradyrhizobium e a eficiência de fixação biológica do nitrogênio. In: EMBRAPA SOJA. Resultados de pesquisa da Embrapa Soja 1999. Londrina, 2000. p. 238-248 (Embrapa Soja. Documentos, 142).

CAMPO, R.J.; HUNGRIA, M.; MORAES, J.Z.; SIBALDELLI, R.N.R. Compatibilidade de aplicação conjunta nas sementes, de fungicidas, micronutrientes e inoculantes, sobre a sobrevivência do *Bradyrhizobium* e a eficiência de fixação biológica do nitrogênio. In: HOFFMANN-CAMPO, C.B.; SARAIVA, O.F. (Org.). Resultados de pesquisa da Embrapa Soja 2000: microbiologia de solos. Londrina: Embrapa Soja, 2001. p. 29-39 (Embrapa Soja. Documentos, 163).

CONAB. Indicadores da agropecuária. Brasília, 2002. Disponível em : < <http://www.conab.gov.br/> > Acesso em : 1 out. 2002.

DALL'AGNOL, A. The impact of soybeans on the Brazilian economy. AGJacto, n. 2, p. 16-17, aug. 2000.

DALL'AGNOL, A. Sem medo de competir. Agroanalysis, Rio de Janeiro, v. 22, n. 2, p. 42-43, fev. 2002.

EMBRAPA SOJA. Recomendações técnicas para a cultura da soja no Paraná 1999/2000. Londrina, 1999. p. 103, 109. (Embrapa Soja. Documentos, 131).

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja. Recomendações técnicas para a cultura da soja no Paraná 1993/94. Londrina: EMBRAPA-CNPSO : OCEPAR, 1993. p. 28 (EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 62; OCEPAR. Boletim Técnico, 34).

ESTADOS UNIDOS. Department of Agriculture. Economic Research Service. Data products. Washington, 2002. Disponível em: < <http://www.ers.usda.gov/data/sdp/view.asp?f=international/93002/> > Acesso em: 1 out. 2002.

FEHR, W.R.; CAVINESS, C.E. Stage of soybean development. Ames: Iowa State University, 1981. 12 p. (Iowa Cooperative Extensive Service. Special Report, 80).

FRANÇA NETO, J. de B.; HENNING, A.A. DIACOM: diagnóstico completo da qualidade da semente de soja. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1992. 22 p. (EMBRAPA-CNPSO. Circular Técnica, 10).

FRANÇA NETO, J. de B.; KRZYZANOWSKI, F.C.; COSTA, N.P. da; HENNING, A.A. O teste de tetrazólio em sementes de soja. Londrina: EMBRAPA-CNPSo, 1998. 72p. (EMBRAPA-CNPSo. Documentos, 116).

GAZZIERO, D.L.P.; GUIMARÃES, S.C.; PEREIRA, F.A.R. Plantas daninhas: cuidado com a disseminação. Londrina: EMBRAPA-CNPSo, 1989. 1 folder.

HADLICH, E.; SCHIMIDT, S.H.; COSTA, N.P. da; MESQUITA, C. de M. Campanha de redução de perdas na colheita de soja: manual da colheita mecânica da soja. Curitiba: SEAB, 1997. 28 p. (EMATER-PR. Informações Técnicas, 36).

HENNING, A.A. Patologia de sementes. Londrina: EMBRAPA-CNPSo, 1996. 43 p. (EMBRAPA-CNPSo, Documentos, 90).

HUNGRIA, M.; CAMPO, R.J.; MENDES, I.C. Fixação biológica do nitrogênio na cultura da soja. Londrina: Embrapa Soja, 2001. 48 p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 35; Embrapa Cerrados. Circular Técnica, 13)

KRZYZANOWSKI, F.C.; FRANÇA-NETO, J.B.; HENNING, A.A.; CATTELAN, A.J.; COSTA, N.P. Cuidados na aquisição e na utilização da semente de soja. Londrina: EMBRAPA-CNPSo, 1996. 9 p. (EMBRAPA-CNPSo. Comunicado Técnico, 55).

MASCARENHAS, H.A.A.; BULISANI, E.A.; MIRANDA, M.A.C. de; PEREIRA, J.C.V.N.A.; BRAGA, N.R. Deficiência de potássio em soja no Estado de São Paulo: melhor entendimento do problema e possíveis soluções. O Agrônomo, Campinas, v. 40, n. 1, p. 34-43, 1988.

MASCARENHAS, H.A.A.; TANAKA, R.T. Soja. In: RAIJ, B. van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, A.J.; FURLANI, A.M.C. (Ed.). Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo. 2.ed. Campinas: IAC, 1996. p. 202-203. (IAC. Boletim Técnico, 100).

MESQUITA, C. de M.; COSTA, N.P.; MANTOVANI, E.C.; ANDRADE, J.C.M. de A.; FRANÇA-NETO, J.B.; SIVA, J.G. da; FONSECA, J.R.; PORTUGAL, F.A.F.; GUIMARÃES SOBRINHO, J.B. Manual do produtor: como evitar desperdício nas colheitas de soja, do milho e do arroz. Londrina: EMBRAPA-CNPSo, 1998. 31 p. (EMBRAPA-CNPSo, Documentos, 112).

MIYASAKA, S.; MEDINA, J.C. (Ed.). A soja no Brasil. Campinas: ITAL, 1981. 1062 p.

RAIJ, B. van.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A.; FURLANI, A.M.C. (Ed.). Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo. 2.ed. Campinas: IAC, 1996. 285 p. (IAC. Boletim Técnico, 100).

RAIJ, B. van.; QUAGGIO, A.J.; CANTARELLA, H.; ABREU, C.A. Interpretação de análise de solo. In: RAIJ, B. van.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, A.J.; FURLANI, A.M.C. (Ed.). Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo. 2.ed. Campinas: IAC, 1996. p. 8-13. (IAC. Boletim Técnico, 100).

SFREDO, G.J.; BORKERT, C.M.; OLIVEIRA, M.C.N. de; WOBETO, C. e ALMEIDA, J. Determinação da relação ótima entre Ca, Mg e K para a cultura da soja em solos do Paraná: estudo a campo In: EMBRAPA SOJA. Resultados de pesquisa de soja 1991/92. Londrina, 1999. pt. 1, p. 327-355. (Embrapa Soja. Documentos, 138).

SFREDO, G. J.; KLEPKER, D.; BORKERT, C. M.; OLIVEIRA, F. A. de. Estabelecimento de faixas de suficiência da saturação de Ca e Mg, na CTC, e da saturação por bases para a soja, em solos de Cerrados. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL, 28., 2006, Uberaba, MG. Resumos... Londrina: Embrapa Soja: Fundação Meridional: Fundação Triângulo, 2006. p. 430-431 (Embrapa Soja. Documentos, 272). Organizado por Odilon Ferreira Saraiva, Regina M.V.B. de C. Leite, Janete Lasso Ortiz.

SFREDO, G. J.; BORKERT, C. M.; KLEPKER, D.; OLIVEIRA, F. A. de. Estabelecimento de faixas de suficiência de Ca e Mg para a cultura da soja, em solos de Cerrados. In: Reunião Brasileira de Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas, 27. 2006, Bonito. Fertbio 2006: Anais... Bonito, MS: Embrapa Agropecuária Oeste, 2006. 1 CD-ROM.

SFREDO, G.J.; KLEPKER, D.; ORTIZ, F.R.; OLIVEIRA NETO, W. Níveis críticos de enxofre no solo para a soja, no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 29., 2003, Ribeirão Preto. Solo: alicerce dos sistemas de produção. Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo: UNESP, 2003. 1 CD-ROM.

SOUSA, D.M.G. de. Calagem e adubação para cultura da soja nos cerrados. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1984. 9 p. (EMBRAPA-CPAC. Comunicado Técnico, 38).

SOUSA, D.M.G. de; LOBATO, E. Correção do solo e adubação da cultura da soja. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1996. 30 p. (EMBRAPA-CPAC. Circular Técnica, 33).

SOUSA, D.M.G. de; LOBATO, E.; REIN, T.A. Uso de gesso agrícola nos solos dos Cerrados. Planaltina, EMBRAPA-CPAC, 1996. 20 p. (EMBRAPA-CPAC. Circular Técnica, 32).

YORINORI, J.T. Cancro da haste da soja: epidemiologia e controle. Londrina: EMBRAPA-CNPSo, 1996. 75 p. (EMBRAPA-CNPSo. Circular Técnica, 14).



cocamar
COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL

ESTRADA OSWALDO DE MORAES CORREA, Nº 1000
MARINGÁ - PARANÁ - CEP: 87065-240
FONE: (44) 3221-3007
www.cocamar.com.br

Pesquisa e Sementes Sucesso na Sojicultura



FUNDAÇÃO MERIDIONAL

FUNDAÇÃO
TRIÂNGULO

Parceiros
construindo
o futuro.

Fundação Meridional - (43) 3323-7171 - meridional@fundacaomeridional.com.br - www.fundacaomeridional.com.br

Fundação Triângulo - (34) 3312-3580 - ftriang@fundacaotriangulo.com.br - www.fundacaotriangulo.com.br



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa de Soja
Rod. Carlos João Strass - Distrito de Warta
Fone: (43) 3371-6000 Fax: (43) 3371-6100
Caixa Postal 231 - CEP 86001-970 Londrina PR
www.cnpso.embrapa.br
sac@cnpso.embrapa.br

Patrocínio:



Estrada Oswaldo de Moraes Correa, 1000 Parque Industrial
CEP 87065-240 - Maringá, PR.
Fone: (44) 3221-3007
www.cocamar.com.br
cocamar@cocamar.com.br



FUNDAÇÃO MERIDIONAL
DE APOIO À PESQUISA AGROPECUÁRIA

Av. Higienópolis, 1100 - 4º andar
CEP 86020-911 - Londrina, PR.
Fone: (43) 3323-7171 Fax: (43) 3324-6742
www.fundacaomeridional.com.br
meridional@fundacaomeridional.com.br



Rua Afonso Rato, 1301 Bairro Mercês
CEP 38060-040 - Uberaba, MG.
Fone: (34) 3312-3580
www.fundacaotriangulo.com.br
ftriang@fundacaotriangulo.com.br

